

BADISCHE FUNDBERICHTE

Sonderheft 6

Friedrich Dannheimer

Die Rinderknochen der römischen Zivilsiedlung in Hüfingen

(Ldkrs. Donaueschingen)

1964

Aus dem Tieranatomischen Institut der Universität München
(Vorstand: Professor Dr. H. Grau)

Die Rinderknochen der römischen Zivilsiedlung in Hüfingen

(Ldkrs. Donaueschingen)

von

Friedrich Dannheimer

aus Kempten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen
Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität
München

München 1964

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. L. Kotter
Referent: Prof. Dr. H. Grau
Tag der Promotion: 28. August 1964



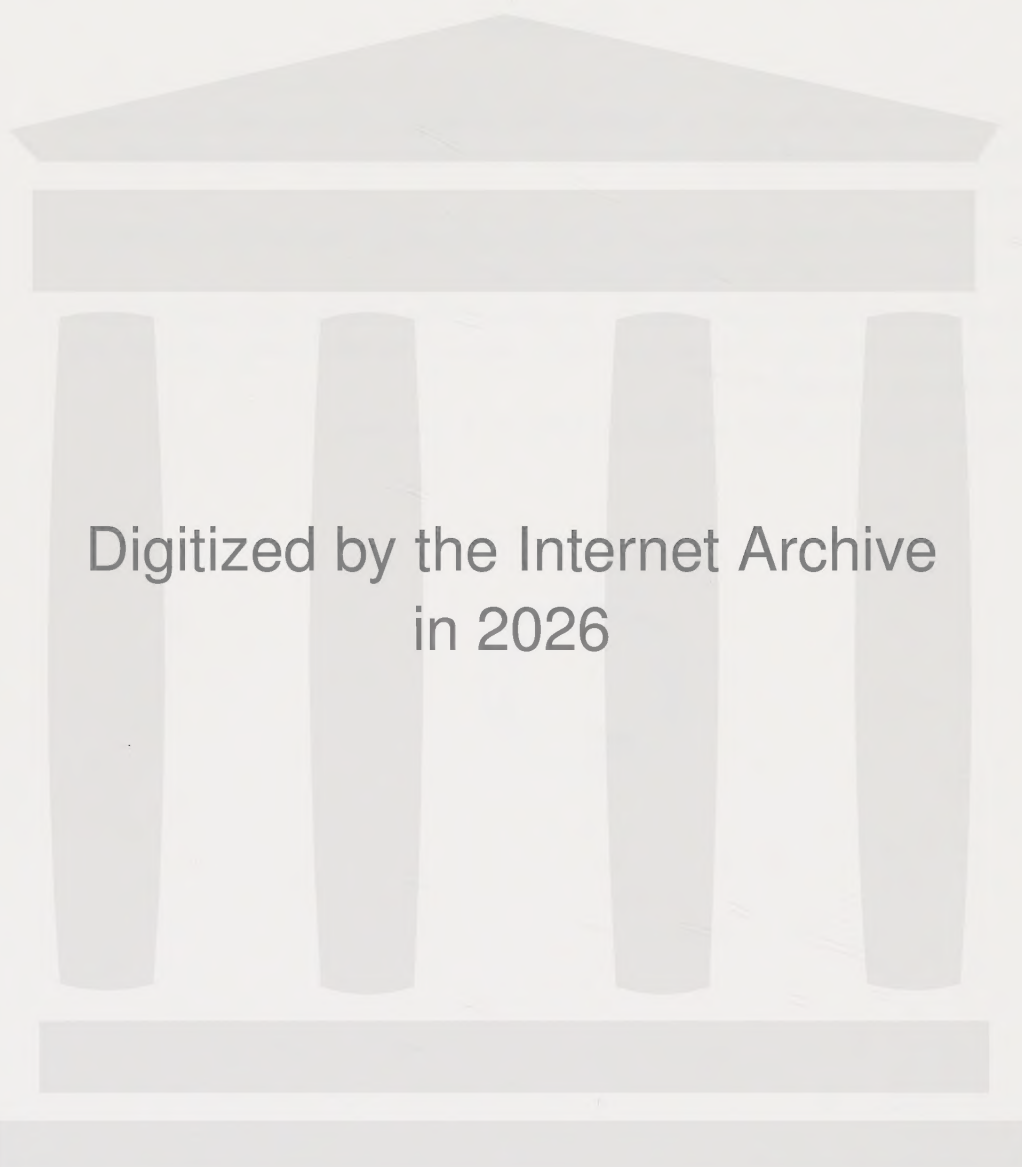
Lebenslauf

Am 14. Oktober 1936 wurde ich, Friedrich Dannheimer, als Sohn des Diplom-Landwirts Fritz Dannheimer und dessen Ehefrau Lidwine geb. Wiedemann in Kempten/Allgäu geboren.

In meiner Heimatstadt besuchte ich die Volksschule und das humanistische Gymnasium und legte dort im Sommer 1957 die Reifeprüfung ab.

Anschließend begann ich im Herbst an der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München mein tierärztliches Studium, das ich im März 1963 mit dem Staatsexamen abschloß.

Danach begann ich mit der vorliegenden Arbeit als Dissertation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547423_0081

BADISCHE FUNDBERICHTE

Herausgegeben vom Staatlichen Amt für Ur- und Frühgeschichte Freiburg im Breisgau (A. Eckerle)

und vom

Staatlichen Amt für Denkmalpflege, Abt. Ur- und Frühgeschichte, Karlsruhe (A. Dauber)

Sonderheft 6

Redaktion: Staatliches Amt für Ur- und Frühgeschichte Freiburg i. Br. (A. Eckerle)

Vorwort

Dieses Heft bringt ein erstes Teilergebnis unserer Untersuchungen in der römischen Zivilsiedlung im Gewann „Mühlösche“ in Hüfingen, Ldkrs. Donaueschingen.

Es war für den Verfasser, Herrn Friedrich Dannheimer, und den Betreuer dieser Arbeit, Herrn Professor Dr. J. Boessneck vom Tieranatomischen Institut der Universität München, nicht einfach, ohne Autopsie der Grabung sich mit den Befunden und dem umfangreichen Tierknochenmaterial auseinanderzusetzen. Da aber Herr Professor Dr. Boessneck bei der Bearbeitung von Tierknochen bedeutender Fundplätze, wie Manching bei Ingolstadt, Magdalensberg bei Klagenfurt, Burgäschisee-Süd im Kanton Bern, schon reichliche Erfahrungen sammeln konnte, ließ sich auch diese Aufgabe glücklich beenden.

Wir sind Herrn Professor Dr. Boessneck für die gute Zusammenarbeit zu großem Dank verpflichtet. Das den wissenschaftlichen Aufgaben der Bodendenkmalpflege aufgeschlossene Kultusministerium in Stuttgart hat die Mittel zur Drucklegung bereitgestellt, wofür wir besonders danken.

In die Gestaltung dieses Heftes teilen sich wieder die Buchdruckerei Otto Kehr KG., Freiburg i. Br., und die Graphischen Werkstätten Carl Golderer, Pforzheim; auch ihnen gebührt unser aufrichtiger Dank.

A. Eckerle

Friedrich Dannheimer

Die Rinderknochen der römischen Zivilsiedlung in Hüfingen

(Ldkrs. Donaueschingen)

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen von A. Eckerle	9
Einleitung	11
Eigene Untersuchungen	13
A) Allgemeiner Teil	13
B) Spezieller Teil	15
1. Schädelreste	15
2. Atlas und Epistropheus	21
3. Extremitätenknochen	21
4. Pathologisch-anatomische Veränderungen	32
Diskussion der Ergebnisse	36
Zusammenfassung	37
Literaturverzeichnis	38

Vorbemerkungen

Über die römische Zivilsiedlung im Gewann „Mühlöschle“ in Hüfingen, Ldkrs. Donaueschingen

Durch ein größeres Siedlungsvorhaben im Gewann „Mühlöschle“ wurde im Jahre 1957 eine Untersuchung des betreffenden Geländeteiles notwendig, der im Westen und Süden vom Bregbogen, im Osten vom Bahndamm der Strecke Freiburg—Donaueschingen und im Norden etwa von der Mitte des Gewannes umschlossen wird.

Wenn man die bis 1957 bekannten, nur z. T. genau fixierbaren Erdaufschlüsse miteinander verbindet, ergibt sich eine Fläche von etwa 5 ha, aus der römische Siedlungsreste bekannt sind. Erstmals konnten 1956 wenigstens bis zu einer Tiefe von 0,80 m bei Anlage von Kabelleitungen für die neue Wasserversorgung einwandfreie Profilaufnahmen gemacht werden.

Die zuletzt in Bad. Fundber. 20, 1956, 103 ff. (P. Revellio, Die Canabae von Hüfingen) mitgeteilten Beobachtungen sind nach Angabe des Verfassers unvollständig, weil er in die Erdaufschlüsse nur teilweise Einblick nehmen konnte.

Die von R. Nierhaus im gleichen Band der Bad. Fundber. (Zur Bedeutung der bürgerlichen Siedlung im Gewann „Mühlöschle“, Gemarkung Hüfingen 115 ff.) gemachten Bemerkungen konnten sich also nur auf das von P. Revellio geborgene Fundmaterial beziehen. Bis zu den ersten Profilaufnahmen im Jahre 1956 fehlen stratigraphische Unterlagen völlig.

Mit diesen „Vorkenntnissen belastet“ mußte die Untersuchung im Bereich der geplanten Nebenerwerbssiedlung im Jahre 1957 beginnen.

Da P. Revellio schrieb (a. a. O. 103): „Die Fundamentmäuerchen der Siedlung (vgl. Taf. 11, A), die nur 0,30 m in den Boden eingetieft sind, erreichten zunächst die römische Schicht nicht, da diese erst in einer Tiefe von 0,70 bis 0,90 m beginnt;“ wurden zunächst wegen der Dringlichkeit des Bauvorhabens mit einem Bagger von Ost nach West laufende, 3 m breite Schnitte auf 0,20—0,30 m Tiefe ausgehoben. Dabei zeigte sich, daß an einzelnen Stellen schon in dieser geringen Tiefe Fundhäufungen zu beobachten waren. Damit war der Einsatz von Baumaschinen bis zu „der römischen Schicht“ unmöglich geworden.

Die planmäßige Untersuchung der vorbereiteten Schnitte bis zum gewachsenen Boden wurde während der ersten Grabungskampagne dadurch erschwert, daß plötzlich ein neuer Plan für das Siedlungsvorhaben akut wurde und zur Änderung der ursprünglichen Konzeption zwang.

Zum Glück wurde im Verlauf dieser Kampagne 1957 das Bauvorhaben aufgegeben. In zwei weiteren Untersuchungen in den Jahren 1958 und 1959 konnte der ursprüngliche Grabungsplan weiter verfolgt werden.

Einerseits zwangen die bis dahin gewonnenen Einblicke in den Boden und andererseits das berechnete Drängen der Gemeinde, möglichst rasch die gesamte Fläche zu untersuchen, zu weiteren Kampagnen in den Jahren 1960, 1961 und 1962. Außerdem bestand die Gefahr einer Industrieansiedlung, bei deren Verwirklichung weite Flächen nicht hätten untersucht werden können.

Wenn auch der günstige Umstand, hier ein durch Erdaufschlüsse kaum berührtes Gelände zu haben, beachtenswert ist, darf nicht übersehen werden, daß mit einem solchen Großunternehmen die Möglichkeiten der laufenden Aufgaben der Bodendenkmalpflege überfordert sind.

Das Staatliche Amt für Ur- und Frühgeschichte in Freiburg hat daher versucht, neben der überreichen sonstigen Geländetätigkeit das „Unternehmen Hüfingen“ weiterzuführen.

Die erforderlichen Mittel haben für die beiden ersten Kampagnen in dankenswerter Weise die Deutsche Forschungsgemeinschaft, der Landkreis Donaueschingen, S. D. der verewigte Prinz Max zu Fürstenberg und das Land Baden-Württemberg gegeben. Ab 1959 standen ausschließlich Landesmittel zur Verfügung, was hier ganz besonders hervorgehoben werden muß.

Und nun die Ergebnisse der bisherigen Kampagnen:

1. Die römische Straße:

Im westlichen Viertel des untersuchten Geländes konnte die von Süd nach Nord ziehende Straße Vindonissa - Juliomagus - Brigobanne - Arae Flaviae mehrfach geschnitten werden. Sie ist etwa 5 m breit und verläuft in zwei, meist übereinanderliegenden Straten.

Die obere Straßenlage wurde zwischen —0,30 und —0,40 m angetroffen. Ihr Belag bestand aus großen, meist flachen Kalksteinen mit eingeschwemmtem Sand. In dieser Steinpackung wurden mehrfach durch Brand gerötete

Kalksteine und Ziegelbrocken vorgefunden. Die untere Steinlage ist durch eine, meist auelehmartige Schicht getrennt, sie liegt 0,30—0,50 m tiefer als die obere, weist kleinere Steine auf, Brandspuren wurden bisher noch nicht beobachtet. Teilweise konnten bei den Straßenschnitten beiderseits Straßengrübchen beobachtet werden.

2. Das Gebiet westlich der römischen Straße bis zur Breg:

Bisher wurden in einer untersten Lage an zwei Stellen Reste einer Lehm-Holz-Bauweise beobachtet, die sich in eingestürzten, z. T. verziegelten Lehmwänden und verkohlten Holzresten nachweisen ließ.

Die darüberliegende, vielfach durch Schwemmsand getrennte Schicht zeigt Reste von Sickergerüst aus Kalk- und Rollsteinen (Breggeröll). Eine obere, z. T. auf dem Sickergerüst, aber meist in anderer Richtung verlaufende Lage von Fundamentresten ließ sich beobachten. Nur an wenigen Stellen waren mit Mörtel verbundene Kalksteinlagen zu erkennen. Bisher läßt sich aber noch nicht einwandfrei nachweisen, daß mittlere und obere Schicht klar zu unterscheiden sind. Nur die teilweise Verschiedenheit der Steinlagen läßt dies vermuten.

3. Das Gebiet östlich der römischen Straße bis zum Bahndamm:

Unmittelbar an die Straße anstoßend zeigten sich großflächige Steinlagen und meist im rechten Winkel zur Straße verlaufende Grübchen, die bis zu drei Straten aufweisen.

Unter und östlich der großen Steinlage ließen sich auelehmartige Schichten beobachten, in denen Linsen aus feinstem Schwemmsand eingebettet waren. In ihnen befanden sich ganze Gefäße.

Im Nordostteil dieses Abschnittes lagen mehrere Töpferöfen über- und nebeneinander. Zum Teil waren sie mit zahlreichen Gefäßen angefüllt. An zwei Stellen konnten Schmiedeleplätze beobachtet werden, aus denen Werkzeuge und Ketten entnommen wurden.

Eine Bronzeußform und mehrere Mühlsteine ergänzen den Einblick in diesen Abschnitt.

Hier fehlen bisher Reste von Fundamenten wie westlich der römischen Straße.

4. Bemerkungen zur Stratigraphie:

Einwandfrei auf längere Strecken erkennbare Schichten gibt es nicht. Diese Tatsache erschwert eine stratigraphische und zeitliche Trennung des Fundgutes. Dazu kommt eine besonders von geologischer Seite erhärtete Beobachtung, daß im Bereich dieser Siedlung mit erheblicher Störung der Straten durch Breghochwasser zu rechnen ist.

Nur so erscheint es auch erklärlich, daß wenige keltische Münzen in geringer Tiefe geborgen wurden, während darunter römische zutage kamen. Münzen aus der Mitte des 3. Jahrhunderts wurden westlich der römischen Straße aus größerer Tiefe gehoben als darüberliegende aus dem Ende des 1. Jahrhunderts. Da die Bearbeitung der Keramik noch nicht in Angriff genommen werden konnte, läßt sie sich für stratigraphische Aussagen noch nicht heranziehen.

5. Deutungsversuch der bisherigen Beobachtungen:

Die immer wieder postulierte Spätlatènesiedlung läßt sich bisher nicht erkennen. Für die an Ort und Stelle gebrannte Keramik lassen sich nach der Konservierung zahlreiche Gefäßarten feststellen. Aber diese Keramik ist bis zum gewachsenen Boden neben vielen Kleinfunden aus Bronze mit Ware aus Terra sigillata gemischt.

Die „Spätlatènetradition“ in der gewöhnlichen Keramik läßt sich nicht leugnen, sie zeigt einen wesentlich größeren Reichtum in Form und Dekor als bisher angenommen wurde. Wenn zwar „die Spätlatènesiedlung“ noch nicht faßbar ist, so ergab sich im Abschnitt östlich der römischen Straße eine urnenfelderzeitliche Nekropole, deren Ausdehnung noch nicht bekannt ist. Erste Ergebnisse sind von E. Sangmeister in Bad. Fundber. 22, 1962, 9 ff. veröffentlicht. Zu dem, was als römische Zivilsiedlung anzusprechen wäre, könnte man nach den bisherigen Beobachtungen sagen:

Die bisher geringen Spuren einer Lehm-Holz-Bauweise zwischen römischer Straße und Breg könnten die Reste der Canabae sein. Dazu gehörte dann wohl die untere Straßenlage. Durch Überschwemmung und Brand erfolgte die Zerstörung.

Der Wiederaufbau der Siedlung vollzog sich in Steinbauweise, mindestens für die Fundamente. Dieser Aufbau erstreckt sich auf eine weit größere Fläche und vollzieht sich in zwei Abschnitten, wobei noch offen bleiben muß, inwieweit diese zwei Abschnitte ineinander übergehen. Östlich der Straße entwickelt sich, vom Wind abgewandt, eine umfangreiche Handwerkerzone. Die hier hergestellte Ware in Keramik und z. T. auch in Eisen dürfte nicht nur für die Passanten, sondern eher noch für ein größeres Gebiet gefertigt worden sein. Diese ausgedehnte Handwerkersiedlung kann nicht so kurzlebig gewesen sein, wie bisher angenommen wurde; denn Münzen aus der Mitte des 3. Jahrhunderts kommen z. B. nicht durch Zufall hierher.

Es bedarf noch recht umfangreicher Beobachtungen und sorgfältiger Untersuchungen bis zur Klärung des Befundes, mit Indizien allein ist dies nicht möglich. Diese Tatsache zwingt zu Einzelvorlagen des Materials.

Im Tieranatomischen Institut der Universität München erfolgte unter dankenswerter Förderung durch Herrn Prof. Dr. J. Boessneck die Bearbeitung eines Teiles der Tierknochen durch F. Dannheimer. Es ist die erste Publikation von Fundmaterial der Ausgrabungen in Hüfingen aus der Zeit von 1957 bis 1962. A. Eckerle

Einleitung

Am Talausgang, wo die Breg westlich von Hüfingen in die Hochfläche der Baar eintritt, liegt an ihrem linken Ufer das Gewann „Mühlöschle“, auf ihrem rechten die kleine Anhöhe des „Galgenberges“. Dort befand sich an der Straße von Vindonissa über Tenedo (Zurzach) — Juliomagus (Schleitheim) nach Arae Flaviae (Rottweil) das Kastell Brigobanne. In der Niederung auf dem linken Bregufer lag die Zivilsiedlung.

E. Wagner hat in seinem Inventarwerk „Fundstätten und Funde aus vorgeschichtlicher, römischer und alamanisch-fränkischer Zeit, 1. Teil, das Badische Oberland“ (1908) 94 ff. zusammengefaßt, was über die römischen Funde bis dahin bekannt war.

Über die Beobachtungen im Bereich der Zivilsiedlung zwischen 1908 und 1952 hat P. Revellio in Bad. Fundber. 20, 1956, 103 ff. berichtet.

Zu den planmäßigen Untersuchungen zwischen 1956 und 1962 sei auf die Vorbemerkungen verwiesen.

Die Tierknochen dieser Grabungskampagnen übergab das Staatliche Amt für Ur- und Frühgeschichte Herrn Professor Dr. J. Boessneck zur wissenschaftlichen Auswertung im Rahmen der osteologischen Arbeiten am Tieranatomischen Institut der Universität München. Das umfangreiche Fundgut machte eine Aufteilung auf zwei Doktoranden notwendig. Mir wurde die Bearbeitung der Rinderknochen übertragen. Hauptziele meiner Aufgabe sind:

1. Die Variation der Hüfinger Rinder zu ermitteln und zu erläutern.
2. Die Alters- und Geschlechtsverteilung aufzuklären.
3. Die Funde aus Hüfingen in den Rahmen gleichzeitiger Rinderknochenfunde aus Mitteleuropa einzubauen.

Eigene Untersuchungen

A. Allgemeiner Teil

Die Knochenfunde der Grabung in Hüfingen-Mühlöschle gehören ganz überwiegend zu Haustieren (Tab. 1). 75 Knochen sind menschlicher Herkunft, 72 von ihnen gehörten zu Embryonen.

Unter den Haustieren sind die Funde des Rindes weitaus am zahlreichsten (Tab. 1). In ihrem Erhaltungszustand unterscheiden sich die Funde nicht von denen vieler anderer Grabungsorte, wenn man davon absieht, daß verhältnismäßig viele kleine und kleinste Fragmente vorkommen. Es sind ganz überwiegend Speiseabfälle. Insbesondere sind die langen Röhrenknochen bei der Herstellung von Bratenstücken und zur Markgewinnung, die Schädel zur Entnahme des Gehirns weitgehend zerschlagen worden, so daß nur ein kleiner Teil der Funde einer morphologischen und metrischen Auswertung unterzogen werden konnte (Tab. 2). Häufig finden sich Spuren scharfer Geräte an den Knochenstücken. Einzelne Knochen sind ausgeglüht oder verkohlt. Die Farbe der Knochen ist uneinheitlich, von graugelb bis dunkelbraun wechselnd, und zeigt die Lagerung in Bodenschichten verschiedener chemischer Struktur an. Der verhältnismäßig hohe Anteil unbestimmbarer Knochen (Tab. 1) — es sind ausschließlich kleine und kleinste Fragmente, die in überwiegender Mehrzahl ebenfalls vom Rind stammen — läßt auf eine gründliche Nutzung ebenso wie auf eine sorgfältige Grabung schließen. Die sorgfältige Fundbergung geht auch daraus hervor, daß unscheinbare kleine Knochen verhältnismäßig häufig sind.

Jeder Knochenfund wurde mit der Nummer seiner Fundstelle beschriftet, unter Leitung von Herrn Prof. Dr. J. Boessneck tierartlich bestimmt und dabei listenmäßig erfaßt. Die meßbaren Stücke erhielten später fortlaufende Nummern. Als Meßinstrumente dienten Schublehre und Maßband, zur Berechnung der Prozentzahlen eine Re-

Tabelle 1. Verteilung der Funde auf die einzelnen Tierarten

	Tierart	Fundzahl	% Anteil	% Anteil
Haustiere	Pferd	2 548	2,9	88,6
	Rind	54 050	61,9	
	Schaf / Ziege	9 363	10,7	
	Schwein	10 911	12,5	
	Hund	241	0,3	
	Katze	3		
	Huhn	261		
	Gans	3	0,3	
	Ente	12		
Wildtiere	Rothirsch	126	0,3	0,3
	Reh	6		
	Wildschwein	21		
	Braunbär	2		
	Rotfuchs	3		
	Feldhase	41		
	Biber	9		
	Gänsegeier	3		
	Kolkrabe	1		
	Krähe	1		
	Dohle	4		
	Eichelhäher	1		
	Habicht	1		
	Sperber	3		
	Roter Milan	1		
	Waldkauz	3		
	Rebhuhn	1		
	Krickente	1		
	unbestimmbar	9 672	11,1	11,1
	insgesamt	87 292	100	100

Tabelle 2. Verteilung der Rinderfunde über das Skelett

	Knochenfunde	davon vermeßbar	%
Hornzapfen	385	105	27,3
Hirnschädel	2 220	—	
Gesichtsschädel	2 006	22	1,1
Oberkieferzähne	1 388	—	
Unterkiefer	4 501	87	1,9
Unterkieferzähne	1 370	344	25,1
Zungenbein	158	—	
Halswirbel	1 452	22	1,5
Brustwirbel	1 758	—	
Lendenwirbel	897	—	
Kreuzbein	109	—	
Schwanzwirbel	25	—	
Rippen	10 442	—	
Brustbein	4	—	
Schulterblatt	3 908	356	9,1
Oberarmbein	2 974	29	1,0
Speiche	2 400	32	1,3
Elle	956	9	0,9
Handwurzel	271	—	
Mittelhand	1 760	361	20,5
Sesambeine	5	—	
Becken	1 743	15	
Oberschenkelbein	3 390	—	
Patella	15	—	
Schienbein	4 017	55	1,4
Os malleolare	11	—	
Fußwurzel	1 378	60	4,4
Mittelfuß	2 210	318	14,4
Phalanx I	1 121	836	74,6
Phalanx II	609	538	88,4
Phalanx III	567	437	77,1

chenscheibe. Die Maße wurden im allgemeinen auf 0,5 mm genau abgenommen. Nur an den Hornzapfen las ich den Umfang und die Länge, also die mit dem Bandmaß genommenen Strecken, nur mit Einmillimetergenauigkeit ab. In Klammern stehende Werte stammen von beschädigten Knochen, an denen die Maße nicht exakt zu nehmen waren und eventuell ein wenig ergänzt werden mußten. Auch diese Werte wurden in die zusammenfassenden Maßtabellen mit aufgenommen. Mittelwerte habe ich aus folgendem Grunde nur in einigen Fällen ermittelt: Wie im speziellen Teil der Arbeit dargestellt werden soll, enthält das vorliegende Fundgut Rinder zweier Größen. Die Ergebnisse einer Mittelwertberechnung fielen deshalb je nachdem höher oder niedriger aus, ob zufällig mehr große oder mehr kleine Knochen erfaßt wurden. Die beiden Gruppen lassen sich aber nicht einwandfrei voneinander trennen. Um eventuell Aufschlüsse darüber zu erhalten, was sich hinter den beiden Größengruppen verbirgt, teilten wir die ersten Phalangen als am zahlreichsten gut erhaltene Knochen unter Weglassung der Übergangsgrößen in große und kleine auf, um dann die Phalangen der beiden Gruppen in den Grabungsplänen an den entsprechenden Fundstellen einzutragen. Es ergab sich, daß an Stellen, wo überhaupt Rinderknochen gefunden wurden, immer große und kleine nebeneinander vorkamen.

Nach Kubasiewicz (1956) macht der Knochenanteil beim Rind etwa 7 % des Schlachtgewichtes aus. Das Gesamtgewicht der Rinderknochen beträgt 1 732,28 kg. Das Schlachtgewicht berechnet sich demnach auf 24 746,85 kg. Legt man die aufgrund der Unterkieferfunde errechnete Mindestindividuenzahl (vgl. Tab. 8), also eine bestimmt erheblich zu niedrige Individuenmenge von 416, zugrunde, so berechnet sich ein Schlachtgewicht von 50,5 kg pro Individuum. Als Ursache für derart niedrige Einzelschlachtgewichte nennt Schatz (1963, 11) den Verlust vieler Knochen infolge des natürlichen Zerfalls oder des Verzehrs durch Hunde und andere Aasfresser, die Verschleppung von Knochen sowie die unvollständige Erfassung der Knochen bei der Ausgrabung. In unserem speziellen Falle, in dem auch viele kleine Fragmente geborgen wurden, spielt der Anteil der unbestimmbaren Funde noch mit einer gewissen Rolle. Das für eine Tierart für sich allein ermittelte Schlachtgewicht hat jedoch nur wenig Nutzen. Die Bedeutung der von Kubasiewicz erarbeiteten Wiegemethode liegt vielmehr im Vergleich der Schlachtgewichte untereinander, weil Fund- und Mindestindividuenzahlen allein eine falsche Vorstellung über die Deckung des Fleischbedarfes durch diese oder jene Tierart vermitteln können. Der volle Gewinn aus der Wiegemethode wird demnach

erst deutlich werden, wenn die Funde der anderen Tierarten, die in den Hüfnger Funden vertreten sind, mit verglichen werden können.

B. Spezieller Teil

1. Schädelreste

Bei den 2 220 H i r n s c h ä d e l teilen handelt es sich — von zwei Ausnahmen abgesehen — um kleinere Fragmente. Die beiden größeren Stücke sind jeweils unvollständig halbseitig erhalten. Maße konnten auch an ihnen nicht genommen werden. Ihre Form jedoch läßt auf Schädelteile von Ochsen schließen.

Insgesamt wurden 385 H o r n z a p f e n bzw. deren Fragmente geborgen. An den wenigen besser erhaltenen Stücken haften teilweise noch kleinere Stücke des Stirn- und des Hinterhauptbeines. In zahlreichen Fällen weisen Schnittspuren auf eine gewaltsame Abtrennung vom Schädel hin, wahrscheinlich um die Hornscheiden praktisch zu nutzen.

Die Hornzapfen weisen mit die besten Merkmale für die Bestimmung des Geschlechtes am Skelett auf (Duerst 1926, Koch 1927, Schermer 1933, Bachmann 1962). An 113 Hornzapfen konnte versucht werden, das Geschlecht zu bestimmen, an 105 konnten Maße genommen werden. Unter den Hornzapfen sind einige subadult. Sie wurden auch vermessen, in Diagramm I aber dadurch gekennzeichnet, daß ihre Repräsentation eingeklammert ist. An den allerwenigsten Hornzapfen konnten alle Maße genommen werden. Insbesondere war die Länge nur in seltenen Fällen zu messen, sie wurde aber bei Hornzapfen, die zu einem großen Teil erhalten sind und dadurch die fehlende Länge abschätzen lassen, ergänzt. Bei den abgebrochenen Hornzapfen handelt es sich zum Teil um Altbruch, zum Teil auch um Bruch bei und nach der Bergung. Bei einigen besonders langen Hornzapfen sind die Enden abgesägt worden (z. B. Taf. 3, 1). Gelten Rinnenbildung auf der Oberfläche, kompakte Beschaffenheit und bei männlichen Tieren Perlbildung an der Basis als Kennzeichen von Hornzapfen erwachsener Tiere, so spricht die starke Ausprägung dieser Merkmale bei einer ganzen Reihe der vorliegenden Zapfen (Taf. 1—3) für die Haltung der Tiere bis in ein höheres Alter. Die Form der Hornzapfen variiert stark (Taf. 1—3). Wenige verlaufen annähernd gerade. Die Mehrzahl ist vorwiegend horizontal oral gekrümmt und einige sind stark nach oben aufgezogen. An ihrer Basis mehr drehrunde wechseln mit verschiedenen stark abgeflachten Formen ab. Besonders stark abgeflacht sind einzelne Zapfen anscheinend männlicher Tiere.

Tabelle 3. Ergebnis der Geschlechtsbestimmung an den Hornzapfen *)

	♂	♂	♂	♀	♀	♀	?	Summe
adult	25	15	18	2	3	29	14	106
subadult	1	1	1			1	3	7

In Tabelle 3 ist das Ergebnis der Geschlechtsbestimmung dargestellt. Die Bestimmung des Geschlechts wurde rein empirisch visuell durchgeführt. In 17 Fällen mußte die Geschlechtszugehörigkeit offengelassen werden, in 24 Fällen kamen jeweils zwei Möglichkeiten in Betracht. Die Notwendigkeit dieser Maßnahme geht auch aus Diagramm I hervor. Vergleicht man die Menge der männlichen (♂ ♂ ♂) und der weiblichen (♀) Tiere, ergibt sich ein Verhältnis von 2:1, und selbst die Kühe und Stiere allein stehen sich noch annähernd wie 1:1 gegenüber. In Diagramm I

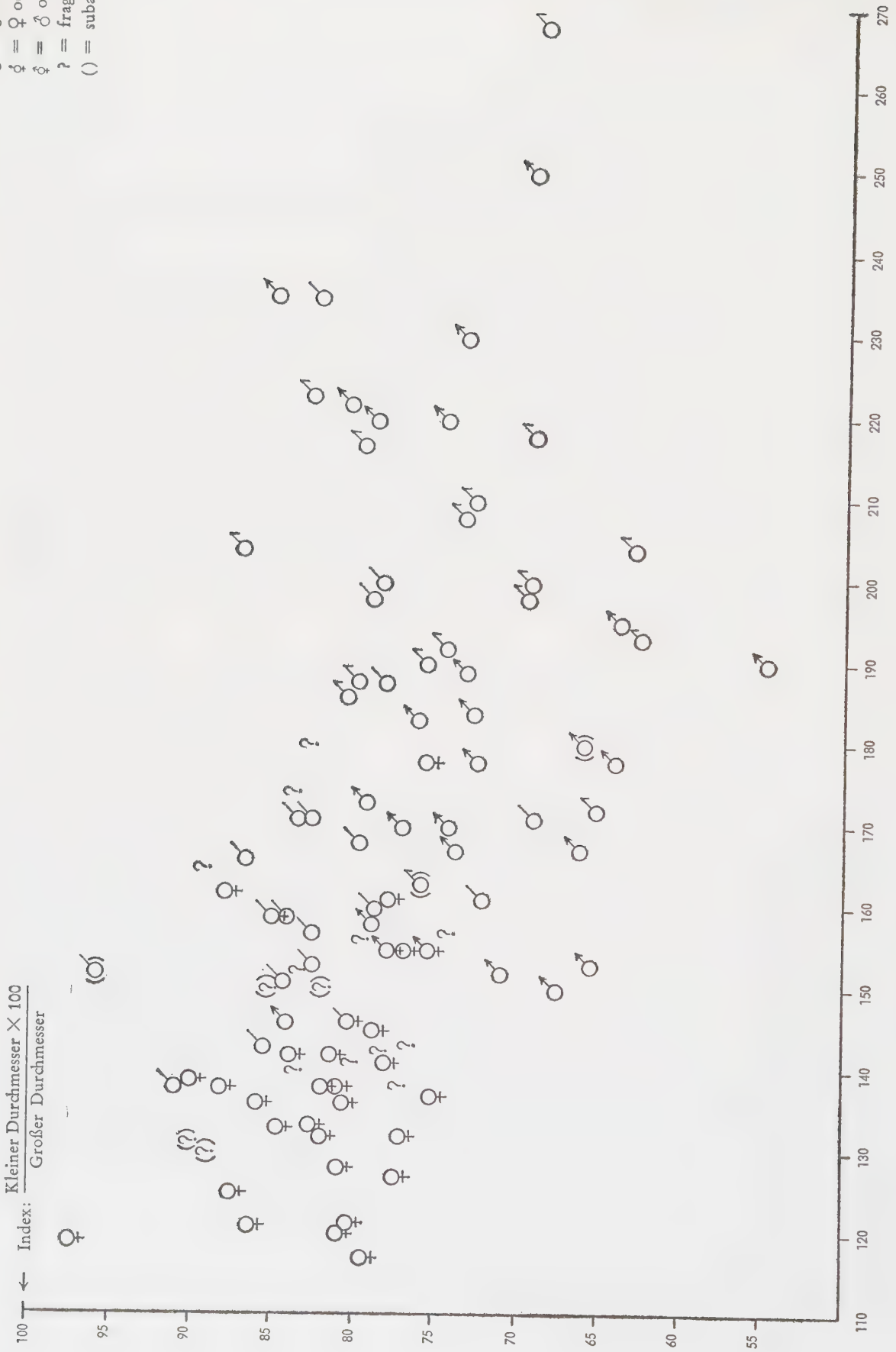
ist der Index $\frac{\text{kleiner Durchmesser} \times 100}{\text{großer Durchmesser}}$ zum Basisumfang in Beziehung gesetzt. Das Übergewicht männlicher Tiere

(♂ ♂ ♂) fällt deutlich ins Auge. Das Diagramm beginnt links im Bereich von 117 bis etwa 150 mm Basisumfang mit einer geschlossenen Gruppe weiblicher Tiere. In diesem Bereich finden sich allerdings schon einige Zapfen, deren Geschlechtszugehörigkeit ich offenlassen mußte. Ihrer Lage im Diagramm nach werden sie wohl zumeist ebenfalls zu weiblichen Tieren gehört haben. Vorsicht ist jedoch geboten, nachdem sich in dieser Größenordnung schon Zapfen finden, die anscheinend von kleineren Ochsen stammen. Die größten Schwierigkeiten macht die Geschlechtsbestimmung in dem sich anschließenden Bereich von 150—180 mm Umfang. Er wird bereits vorwiegend von Zapfen männlicher Tiere (♂ ♂) in Anspruch genommen, aber einzelne anscheinend ♀♀ Zapfen reichen bis nahe an seine obere Grenze. Bei den männlichen Tieren dieses und des sich anschließenden Bereiches der größten Zapfen liegen Zapfen von Stieren und Ochsen durcheinander. Extreme bilden ein Stier mit 250 mm Basisumfang (Taf. 3, 2) und ein als Stier oder Ochse deklarierter Zapfen mit 268 mm Basisumfang (Taf. 1, 5). Einzelne Hornzapfen, meist ♂ ♂ Tiere, zeigen infolge starker Abflachung einen auffallend niedrigen Index und liegen in Diagramm I damit nahe dem unteren Rand. Insgesamt ist das Variationsfeld groß für eine natürlich einheitliche Rinderpopulation (Tab. 4 und Taf. 1—3). Die Geschlechter greifen mit ihrer Variation weit übereinander. Vergleicht man die Verteilung in Diagramm I mit den von Bachmann (1962) in Diagramm XVII

*) Zeichenerklärung: ♂ = ♂ oder ♂; ♀ = ♂ oder ♀; ♀ = ♀ oder ♂

Diagramm I

- ♂ = ♂ oder ♂
 ♀ = ♀ oder ♀
 ♂ = ♂ oder ♀
 ? = fraglich
 () = subadult



Hüfingen (Donauesslingen) „Mühlöschle“: Hornzapfen

zusammengestellten Hornzapfen römerzeitlicher Stationen Mitteleuropas, so findet man, daß zwar die Extreme nicht ganz erreicht werden, daß sich die Hüfinger Funde aber bestens einordnen. Bachmanns Diagramm zeigt als Minimalwert einen kleinen Zapfen aus dem Kastell Zugmantel von nur 88 mm Umfang (Hilzheimer 1924, 126) und als Maximalwert den eines Ochsen aus Regensburg Kumpfmühler Straße (Boessneck 1959, 19) mit 274 mm Umfang. Dem ♀ Zapfen mit 178 mm Umfang aus Hüfingen (Taf. 2, 2—3) entsprechen Hornzapfen von 177 mm Umfang, die Hilzheimer (1924, 133) bzw. Habermehl (1959/60, 82) Kühen zuschreiben. In Tabelle 4 werden anschließend die Einzelmaße der Hornzapfen aufgeführt.

Tabelle 4. Hornzapfen

1. Geschlecht	♀*)	♀*)	♀	♀	♀	♀	♀	♀	(?)
2. Umfang an der Basis	117	119	120	121	121	(125)	127	128	130
3. Großer Durchmesser	41	38	42	41	40,5	40	44,5	44,5	42
4. Kleiner Durchmesser	32,5	37	34	33	35	35	34,5	36	37,5
5. Erhaltene Länge	62	—	—	—	—	138	—	—	83
6. Ganze Länge (große Krümmung)	(100)	125	(140)	(125)	—	(160)	145	(115)	(120)
7. Index	79,3	97,4	81	80,5	86,4	87,5	77,6	80,9	88,3
1. Geschlecht	?	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
2. Umfang an der Basis	131	132	132	133	133	136	136	137	138
3. Großer Durchmesser	43,5	44,5	46	46	45,5	46	46,5	50,5	46
4. Kleiner Durchmesser	39	36,5	35,5	38	38,5	39,5	37,5	38	40,5
5. Erhaltene Länge	—	135	—	100	—	—	110	86	105
6. Ganze Länge (große Krümmung)	(160)	(170)	145	(140)	173	165	(150)	—	(150)
7. Index	89,6	82	77,2	82,6	84,6	85,9	80,7	75,3	88,1
1. Geschlecht	♀	♂	♀	?	♀	?	?	♀	♀
2. Umfang an der Basis	138	138	138	(138)	(139)	(140)	141	141	142
3. Großer Durchmesser	47,5	43,5	47	(47)	45,5	47	49,5	50,5	49
4. Kleiner Durchmesser	38,5	39,5	38,5	(36)	41	39	39,5	39,5	40
5. Erhaltene Länge	—	115	120	—	—	—	—	—	—
6. Ganze Länge (große Krümmung)	143	—	(140)	—	197	—	140	(145)	—
7. Index	81,1	90,8	81,9	76,6	90,1	83	79,8	78,2	81,6
1. Geschlecht	?	♀	♂	?	♀	♀	♂	♂	(?)
2. Umfang an der Basis	142	142	143	143	145	146	146	150	150
3. Großer Durchmesser	49,5	46,5	48,5	52	52	51	47	55,5	52
4. Kleiner Durchmesser	38,5	39	41,5	39,5	41	41	39,5	37,5	42,5
5. Erhaltene Länge	128	150	148	—	—	—	—	127	—
6. Ganze Länge (große Krümmung)	—	—	—	—	—	—	128	(150)	175
7. Index	77,8	83,9	85,5	76	78,8	80,4	84,1	67,5	81,7
1. Geschlecht	?	♀	♂	?	♂	♂	♂	♀*)	♀*)
2. Umfang an der Basis	150	151	152	(152)	(152)	153	153	155	(155)
3. Großer Durchmesser	51	51	49	52	53,5	58	54,5	54,5	54,5
4. Kleiner Durchmesser	43	43	47	(43)	(38)	(38)	(45)	42	42,5
5. Erhaltene Länge	—	—	—	138	115	115	—	165	—
6. Ganze Länge (große Krümmung)	(190)	(190)	—	(160)	(140)	—	—	(210)	142
7. Index	84,3	84,3	95,9	82,7	71,1	65,5	82,6	77,1	78
1. Geschlecht	♀*)	?	?	♂	♂	♂	♀	♂	♂
2. Umfang an der Basis	155	156	157	157	158	159	159	160	161
3. Großer Durchmesser	55	54,5	55,5	54,5	54,5	54,5	53	56	57,5
4. Kleiner Durchmesser	41,5	43	41	45	43	46	45	44,5	41,5
5. Erhaltene Länge	—	130	—	150	150	—	159	161	—
6. Ganze Länge (große Krümmung)	190	—	—	(200)	(200)	—	(220)	(220)	—
7. Index	75,5	78,9	73,9	82,6	78,9	84,4	84,9	78,8	72,2
1. Geschlecht	♀	♀	(♂)	?	♂	♂	♂	♂	♂
2. Umfang an der Basis	161	162	163	165	166	167	167	168	170
3. Großer Durchmesser	56,5	54	56	54,5	56	61	59	59	60
4. Kleiner Durchmesser	44	47,5	42,5	48,5	48,5	40,5	43,5	47	44,5
5. Erhaltene Länge	—	—	125	145	—	135	—	125	—
6. Ganze Länge (große Krümmung)	(215)	234	(160)	(200)	—	—	(180)	(200)	(200)
7. Index	77,9	88	75,9	89	86,7	66,4	73,8	79,7	74,2

*) Die mit einem Stern versehenen Stücke sind abgebildet (Taf. 1—3).

1. Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♂	♂	?	♀*)	♂
2. Umfang an der Basis	170	171	171	171	172	173	174	178	178
3. Großer Durchmesser	60,5	(59)	61,5	57,5	65	60,5	59	63,5	71
4. Kleiner Durchmesser	46,5	49	42,5	48	42,5	48	49	48	45,5
5. Erhaltene Länge	—	220	—	145	118	—	—	—	135
6. Ganze Länge (große Krümmung)	—	(280)	—	(175)	—	(170)	—	245	(175)
7. Index	76,9	83,1	69,2	83,5	65,4	79,3	83,1	75,6	64,1
1. Geschlecht	♂*)	?	(♂)	♂	♂	♂	♂	♂	♂
2. Umfang an der Basis	178	180	180	183	184	186	188	(188)	189
3. Großer Durchmesser	63,5	62	66	67	65,5	64	64	66,5	69
4. Kleiner Durchmesser	46	51	43,5	51	47,5	51,5	50	53	50,5
5. Erhaltene Länge	—	—	125	138	126	—	185	—	148
6. Ganze Länge (große Krümmung)	203	—	(165)	(180)	—	—	(240)	—	(210)
7. Index	72,5	82,3	65,9	76,2	72,6	80,5	78,2	79,7	73,2
1. Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♂	♂*)	♂	♂	♂
2. Umfang an der Basis	(190)	(190)	192	193	(195)	198	198	(200)	200
3. Großer Durchmesser	(73)	67,5	66,5	69	71,5	69	75,5	(74)	75
4. Kleiner Durchmesser	(40)	(51)	49,5	(44)	41	54,5	52,5	(58)	52
5. Erhaltene Länge	—	200	165	125	120	227	120	210	180
6. Ganze Länge (große Krümmung)	—	(240)	(210)	—	—	(300)	—	(260)	(240)
7. Index	54,8	75,6	74,4	63,8	63,8	79	69,5	78,4	69,4
1. Geschlecht	♂	♂	♂	♂*)	♂	♂	♂	♂	♂
2. Umfang an der Basis	204	204	208	210	217	218	220	(220)	222
3. Großer Durchmesser	76	69	77	(75)	75,5	78,5	75,5	(78)	69
4. Kleiner Durchmesser	48	60	56,5	54,5	60	54	59,5	(58)	55,5
5. Erhaltene Länge	—	220	145	215	173	—	174	—	122
6. Ganze Länge (große Krümmung)	—	(250)	—	(280)	—	—	—	—	—
7. Index	63,2	87	73,4	72,6	79,5	68,9	78,8	74,4	80,4
1. Geschlecht	♂	♂	♂*)	♂	♂*)	♂*)			
2. Umfang an der Basis	223	230	235	235	250	268			
3. Großer Durchmesser	75,5	78	81,5	76,5	91	95			
4. Kleiner Durchmesser	62,5	57	67	(65)	63	65,5			
5. Erhaltene Länge	—	235	218	205	—	—			
6. Ganze Länge (große Krümmung)	—	(300)	—	(280)	—	—			
7. Index	82,8	73,1	82,2	85	69,2	68,9			

Durch den schlechten Erhaltungszustand bedingt, ließen nur 22 Oberkiefer die Länge der Molarreihe abnehmen (Tab. 5).

Tabelle 5. Oberkiefer

1. Länge der Molarreihe	76	76,5	76,5	76,5	77	77	78,5	78,5	79
2. Abkautung	+++	++	+	+++	++	+++	+	+	++
1. Länge der Molarreihe	79	79	79,5	79,5	80	80,5	81	81,5	81,5
2. Abkautung	+++	+++	++	+++	+++	+	+	+++	+++
1. Länge der Molarreihe	82	82	82	82,5					
2. Abkautung	+++	++	+++	+					

Der Zertrümmerungsgrad der Unterkiefer ist hoch. Die Unterkieferhälften erwachsener Tiere sind stärker zertrümmert als die jugendlicher. Keine Unterkieferhälfte eines erwachsenen Tieres ist unversehrt. Fast regelmäßig ist der Schneidezahnteil im Bereich des Diastema mit einem scharfen Instrument vom Unterkieferkörper abgeschlagen worden. Der aufsteigende Ast ist vielfach abgebrochen. Bei 4501 Unterkieferteilen konnten nur an 43 linken und 44 rechten Hälften Maße genommen werden. Unter 1370 losen Unterkieferzähnen waren 275 M3, die vermessen werden konnten. Nur die besser erhaltenen Stücke wurden in Tabelle 6 aufgenommen. Im übrigen gehen Anzahl, Variation und Mittelwerte der wichtigsten Unterkiefermaße aus Tabelle 7 hervor. Die Maße von 3 Unterkiefern mit Zahnreduktionen führe ich getrennt an:

2 Unterkiefer ohne P2:

Länge der Backzahnreihe 121; 136; Länge der Molarreihe 81; 91,5; Länge der Prämolarrreihe 48,5; 41.

1 Unterkiefer mit M3 ohne Talon:

Länge der Molarreihe 78,5; Länge des M3 30,5; Breite des M3 14.

Tabelle 6. Unterkiefer (Einzelstücke)

Größere Kieferteile (Backzahnreihe als Richtmaß)

1. Länge: Kieferwinkel — M3	—	—	—	—	—	188	—	—	—
2. Länge der Backzahnreihe	128	(130)	131,5	132,5	133	(135)	135,5	135,5	136
3. Länge der Molarreihe	84	(86)	84,5	87	83,5	86	88	88	84,5
4. Länge der Prämolarrreihe	44	46	46	48	46,5	48	48,5	47,5	49,5
5. Länge von M3	36,5	(38)	37	37	35,5	37,5	37	39	38
6. Breite von M3	15,5	14,5	16,5	15,5	16	16,5	15,5	17	17
7. Höhe hinter M3	—	—	—	—	70,5	73	71,5	77	74
8. Höhe vor M1	—	51,5	—	—	53,5	50	46	52	48,5
9. Kleinste Höhe des Diastema	—	(34,5)	—	—	(31)	—	(30)	31	—
10. Abkauungsgrad	+++	—	+++	++	+++	+++	+	++	++

1. Länge: Kieferwinkel — M3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Länge der Backzahnreihe	136,5	137	137,5	137,5	137,5	138,5	139	140	(140)
3. Länge der Molarreihe	89	(87,5)	87	88	90	88	85	87,5	90
4. Länge der Prämolarrreihe	49	49	49,5	47	48	48	52	51	(48)
5. Länge von M3	38	38,5	38,5	37,5	40	38,5	37	38	39,5
6. Breite von M3	17	17	16,5	15	16,5	16,5	17,5	15	17
7. Höhe hinter M3	—	—	(70)	—	—	78,5	(72)	80,5	71
8. Höhe vor M1	51	—	49,5	49,5	—	55	51	52,5	45
9. Kleinste Höhe des Diastema	—	—	—	—	—	—	(30)	(36)	—
10. Abkauungsgrad	+++	++	+++	++	—	+++	++	+	++

1. Länge: Kieferwinkel — M3	107	—	—	—	—	—	—	105	—
2. Länge der Backzahnreihe	(140)	141	142	(142)	142,5	143	(143)	144	(144)
3. Länge der Molarreihe	93	86	91	(97)	90,5	88	95,5	90	(95)
4. Länge der Prämolarrreihe	(47)	51	52	—	50	52	48,5	51,5	—
5. Länge von M3	39	36,5	41	43	38,5	38	41	38	42
6. Breite von M3	14	14,5	17,5	19	16,5	15	18	14	18,5
7. Höhe hinter M3	78,5	—	—	76	72,5	84	76	72	—
8. Höhe vor M1	46,5	50,5	—	55	54,5	53,5	51,5	48,5	—
9. Kleinste Höhe des Diastema	—	30	—	—	(29,5)	—	—	(29)	—
10. Abkauungsgrad	+++	++	+++	+++	++	+	—	+	+++

1. Länge: Kieferwinkel — M3	—	—	—	—	(149)	—	—	—	—
2. Länge der Backzahnreihe	144	(145)	145	145	—	(146)	(147)	147,5	—
3. Länge der Molarreihe	95	91	92	94	94	(96)	96	94	—
4. Länge der Prämolarrreihe	48	—	52	47,5	—	54	51	49	—
5. Länge von M3	40	37	41	38,5	40,5	—	—	41,5	—
6. Breite von M3	17,5	14	17	16	17,5	—	—	16,5	—
7. Höhe hinter M3	—	75,5	—	71,5	(71)	—	(70)	75	—
8. Höhe vor M1	—	53,5	53,5	54,5	(52)	54	49	—	—
9. Kleinste Höhe des Diastema	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Abkauungsgrad	++	+	++	+++	+++	—	—	++	—

Kleinere Kieferteile (Molarreihe als Richtmaß)

1. Länge der Molarreihe	80	82	83	83	83,5	84	84	84	84,5	84,5
2. Länge von M3	31	35	34,5	36	38	34	36	36	34	36,5
3. Breite von M3	13	14,5	16	15	16	15	14,5	15	12,5	13,5
4. Höhe hinter M3	67,5	—	—	69,5	58	73	76	69,5	68,5	—
5. Höhe vor M1	42	—	—	(45)	—	—	(52)	46,5	—	—
6. Abkauungsgrad	—	—	+++	—	—	—	+	—	+	+

1. Länge der Molarreihe	(85)	85	85	85	86	86	87	87	87	87
2. Länge von M3	34,5	36	37,5	38,5	32,5	37	36	36	36,5	37
3. Breite von M3	16	14	16,5	15	14,5	16	12,5	14,5	17	18
4. Höhe hinter M3	78	70,5	—	74	70	78,5	71,5	—	—	—
5. Höhe vor M1	(44,5)	42,5	—	48	44,5	—	—	—	53,5	—
6. Abkauungsgrad	—	+	+++	+	—	+++	+	+	++	+++

1. Länge der Molarreihe	87	87,5	87,5	(88)	88	88	88,5	89	89,5	89,5
2. Länge von M3	40	37,5	38	38,5	39	39	39	38,5	35,5	36
3. Breite von M3	15	17,5	15	16	15	16	18	15	17	12,5
4. Höhe hinter M3	75	71,5	73	71,5	78	—	—	76,5	80	71,5
5. Höhe vor M1	(52)	48,5	—	(50)	49	—	47	48	57,5	(46)
6. Abkauungsgrad	+++	+++	+	++	—	++	+++	+	++	+

1. Länge der Molarreihe	89,5	89,5	89,5	90	90	90,5	(92)	93	93	93,5
2. Länge von M 3	38	40	40	39	39,5	39	37,5	38	40	38
3. Breite von M 3	17	16	17,5	19	17,5	17,5	17	16	17,5	16
4. Höhe hinter M 3	74	67	(78)	—	—	74,5	75,5	—	75	—
5. Höhe vor M 1	53,5	53,5	—	—	—	—	—	52,5	57	42,5
6. Abkauungsgrad	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	++	—
1. Länge der Molarreihe	94	(94)	95	(95)	96,5	(97,5)	102			
2. Länge von M 3	39,5	42	(38,5)	39	37,5	40	44			
3. Breite von M 3	18	19	16	18	17	18,5	18,5			
4. Höhe hinter M 3	66,5	80	(66)	83	—	86	83			
5. Höhe vor M 1	47,5	53	—	—	49,5	—	57,5			
6. Abkauungsgrad	+++	—	—	+++	—	+++	+++			

Bachmann (1962, 28) stellte nach r  merzeitlichen Funden für die Molarreihe einen Mittelwert von reichlich 87 und eine Variation von 71—104 mm fest. Bei den Funden von Hüfingen liegt die größte Häufung bei 87/88 und eine kleinere bei 94/95 mm. Der Mittelwert liegt mit 88,8 mm nicht nur höher als der bisherige Gesamt-mittelwert für r  merzeitliche Funde aus Mitteleuropa, sondern sogar höher als der Mittelwert für das Neo-lithikum. Der kleinste Wert — 80 mm — liegt kaum isoliert von dem nächsten — 82 mm —, mit dem die kontinuierliche Reihe beginnt, die mit 97,5 mm endet. Der größte Wert — 102 mm — hebt sich wieder etwas ab. Dieser Kiefer könnte von einem Ur sein. Zahn- und Kiefergr   e stehen bei ihm in einer idealen Relation, während bei den anderen großen Kiefern die Zähne relativ klein sind. Bei dem Kiefer mit 102 mm Länge der Molarreihe mi  t der M 3 44 mm (Tab. 6). Auch in der Länge des M 3 übertreffen die H  finger Funde im Mittel den Gesamtmittelwert für r  merzeitliche und neolithische Funde aus Mitteleuropa. Bachmann (1962, 29 ff.): Römerzeit bisher ca. 36, Neolithikum ca. 37, Hüfingen 37,4 mm.

Tabelle 7. Unterkiefer (Zusammenfassung*)

Länge der Backzahn- reihe	128	130	131	132	133	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147		n	MW
Anzahl	1	1	1	1	1	3	2	4	1	1	3	1	3	2	3	3	1	2		34	139,3
Länge der Molarreihe	80	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	102			
Anzahl	1	1	4	8	5	5	11	9	7	7	2	2	4	5	5	3	2	1		82	88,8
Länge der Pr��molar- reihe	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54										
Anzahl	1	—	3	4	8	5	1	4	4	—	1									31	48,9
Länge von M 3	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44							
Anzahl	2	5	4	9	23	50	58	68	56	28	23	7	4	1						338	37,4
Breite von M 3	12	13	14	15	16	17	18	19													
Anzahl	8	20	48	68	89	74	25	7												339	15,6
Höhe hinter M 3	58	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	83	84	86		
Anzahl	1	2	2	1	2	5	8	3	3	4	5	4	2	6	1	3	2	1	1	56	73,8
Höhe vor M 1	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57					
Anzahl	3	—	2	3	4	2	5	5	3	4	6	8	3	2	—	3				53	49,9

  ber die Altersverteilung der Kiefer und Zähne sowie über die Mindestindividuenzahl der Rinder nach den Unterkieferfunden gibt Tabelle 8 Auskunft. Demnach beträgt die Mindestindividuenzahl 416 Tiere, 226 unter und 190 über 3j  hrige. Es fällt der hohe Anteil junger Tiere auf. Unter den geschlachteten Jungtieren standen die meisten im Alter von 9—12 Monaten. Erst mit dem Erreichen des Erwachsenenalters steigt die Menge der Schlachtungen wieder beträchtlich an.

*) Die Zwischenwerte wurden abgerundet. Z. B. 128 und 128,5 werden unter 128 aufgeführt usw.

Tabelle 8. Altersmäßige Verteilung der Unterkieferfunde und Zähne

	links	rechts	Alter
M 1 nicht durchgebrochen	6	1	unter 6 Monaten
M 1 im Durchbrechen	9	14	6— 9 Monate
M 1 durchgebrochen	127	85	9—12 Monate
M 2 nicht durchgebrochen	12	14	12—17 Monate
M 2 im Durchbrechen	3	6	17—20 Monate
M 2 durchgebrochen	8	7	20—24 Monate
M 3 nicht durchgebrochen	5	—	24—27 Monate
M 3 im Durchbrechen	24	20	27—30 Monate
M 3 mit beginnender Usur	12	22	30—36 Monate
M 3 Abkauung +	46	57	über 3 Jahre
M 3 Abkauung ++	56	41	
M 3 Abkauung +++	52	77	
Insgesamt	370	344	
Mindestindividuenzahl:	416		

2. Atlas und Epistropheus

Von 1452 Halswirbelfunden lieferten 14 Atlantes und 7 Epistrophei Maße. Einige der Wirbel sind sehr groß und lassen auf starke männliche Tiere schließen.

Tabelle 9. Atlas

1. Größte Breite der cranialen Gelenkfläche	—	—	—	(85)	—	101	—	92,5	—	—	106,5	108,5	—	(131)
2. Größte Breite der caudalen Gelenkfläche	—	(91)	—	82,5	—	—	—	(93)	—	—	—	109,5	—	—
3. Größte Länge v. d. cranialen zur caudalen Gelenkfläche	66,5	(95,5)	72,5	72	(83)	86,5	88	88,5	89	89,5	91,5	92,5	99,5	111,5

Tabelle 10. Epistropheus

1. Größte Breite der cranialen Gelenkfläche	90	91,5	93	95	(99)	103	113
2. Kleinste Breite des Wirbels	—	—	—	—	(57)	(55)	—
3. Größte Länge des Wirbels	—	—	—	—	(115)	(140,5)	—

3. Extremitätenknochen

Im Vergleich mit den hohen Fundzahlen (Tab. 2) stellt der nur kleine Anteil meßbarer Knochen des Stylo- und Zeugopodiums einen Hinweis auf die intensive Ausnutzung dieser Körperregionen dar.

3908 Schulterblatteile konnten registriert werden. Ganze Scapulae fanden sich nicht. 365 distale Enden vermutlich erwachsener Tiere — fest verwachsenes Tuber scapulae, kompakter Bau — konnten vermessen werden. Oft ist die Spina Scapulae mit scharfen Geräten abgehauen worden. Häufigstes Maß ist die kleinste Länge am Halse. In Tabelle 11 sind die Maße aufgeführt.

Tabelle 11. Scapula

1. Kleinste Länge am Halse	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
2. Anzahl	1	—	1	1	6	4	3	5	15	10	14	16	17	16	20	17	16	11	16	9	10	11
1. Kleinste Länge am Halse	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72										
2. Anzahl	6	8	9	10	5	6	11	4	3	—	3	1										

1. Größte Länge des Processus articularis	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
2. Anzahl	1	1	—	—	3	—	1	—	2	4	8	4	6	5	4	11	2	2	2	8	7	8
1. Größte Länge des Processus articularis	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
2. Anzahl	5	4	8	6	6	8	12	5	5	9	2	3	4	7	3	—	1	3	—	1	1	
1. Größte Länge der Gelenkfläche	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
2. Anzahl	1	—	—	1	2	3	1	5	7	5	9	9	11	10	12	13	11	4	13	7	18	6
1. Größte Länge der Gelenkfläche	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80							
2. Anzahl	12	7	16	9	9	6	5	4	4	3	—	—	—	1	1							
1. Größte Breite der Gelenkfläche	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
2. Anzahl	1	2	2	1	3	3	2	6	15	17	9	15	19	15	18	13	10	15	14	12	9	8
1. Größte Breite der Gelenkfläche	59	60	61	62	63	64	65	66														
2. Anzahl	6	10	7	4	5	—	2	1														
									Anzahl					Min.			Max.					Mw.
1. Kleinste Länge am Halse									285					39			72					55,22
2. Größte Länge des Processus articularis									172					53			95					72,88
3. Größte Länge der Gelenkfläche									225					44			80					61,99
4. Größte Breite der Gelenkfläche									244					37			66					51,13

Vom Humerus ist kein Knochen in ganzem Zustand. 27 distale Enden lieferten Maße (Tab. 12).

Tabelle 12. Humerus

1. Größte Breite distal	—	—	67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	79,5	—
2. Breite der Trochlea	61,5	(64,5)	66,5	68	70,5	72	72,5	73	73,5	74,5	75	77	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5
1. Größte Breite distal	—	83,5	86	—	91,5	—	—	—	—	96	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Breite der Trochlea	78,5	80,5	82	83,5	83,5	84,5	85	86	88	88,5	89	89	89	95	95	95	95	95

Ein Radius ist, wenn auch durch Beilspuren beschädigt, in der Länge ganz erhalten. Die Ulna ist nachträglich abgebrochen. Seine Maße sind: Größte Länge 275 mm, Länge medial 264 mm, größte Breite proximal (75) mm, Breite der Gelenkfläche proximal (68) mm, größte Breite distal (69) mm, Breite der Gelenkfläche distal (59) mm, kleinste Breite der Diaphyse 38 mm. Im übrigen konnten nur proximale und distale Enden vermessen werden (Tab. 13).

Tabelle 13. Radius

a) Proximale Enden

1. Größte Breite proximal	—	—	(72)	(78)	72,5	75,5	(75)	—	80,5	(79)	82,5	—	—	—
2. Größte Breite der Ge- lenkfläche proximal	(64)	64,5	(66)	68,5	69,5	69,5	70	71,5	72	(73)	73	73	74	74,5
1. Größte Breite proximal	(86)	—	83	—	(85)	—	87	—	93	93,5	—	—	103	—
2. Größte Breite der Ge- lenkfläche proximal	76,5	77	77	78	81	82	82,5	83	84,5	86,5	87,5	93	94,5	—

b) Distale Enden

1. Größte Breite distal	(54)	67	68	71
2. Größte Breite der Gelenkfläche distal	(62)	62,5	65,5	(67)

9 Ulna teile waren zu vermessen (Tab. 14).

Tabelle 14. Ulna

1. Kleinster Durchmesser des Olekranon	—	49	—	—	—	(53)	50,5	(84)	(69)
2. Durchmesser über den Processus anconaeus	87	—	—	(66)	64	—	62,5	—	78,5
3. Breite der Gelenkfläche	—	(43)	49,5	47,5	41,5	—	—	—	56,5

Nur 7 der 361 vermessenen Mittelhandknochen sind in der Länge erhalten und ließen den Index I = $\frac{\text{Kleinste Breite der Diaphyse} \times 100}{\text{Größte Länge}}$ berechnen (Tab. 15). Von 172 vermessenen proximalen Enden waren 70 soweit erhalten, daß neben der größten Breite proximal noch die kleinste Breite der Diaphyse abgenommen werden konnte. Aus diesen beiden Maßen berechnete ich den Index II = $\frac{\text{Größte Breite proximal} \times 100}{\text{Kleinste Breite der Diaphyse}}$. An 180 distalen Fragmenten konnte die größte Breite gemessen werden, in keinem Fall jedoch die kleinste Breite der Diaphyse.

Tabelle 15. Ganze Metacarpen

1. Geschlecht	♀*)	♂*)	♀*)	♂*)	♀	♀*)	♀*)
2. Größte Länge	199	200	204	204	(206)	207	213
3. Größte Breite proximal	—	62	59,5	63	55,5	60	58,5
4. Größte Breite distal	57	69	59,5	68,5	—	61	60,5
5. Kleinste Breite der Diaphyse	31,5	40,5	31,5	38,5	31,5	32,5	33
6. Index I	15,8	20,2	15,4	18,9	15,3	15,7	15,5
7. Index II	—	153	189	163,6	176	184,6	177,2

Besondere Bedeutung kommt den wenigen ganz erhaltenen Metacarpen zu, weil sie zur Größenberechnung herangezogen werden können (s. Diskussion der Ergebnisse) und weil ihr Verhältnis zu anderen Metacarpen der Römerzeit an Hand eines Diagramms abgelesen werden kann, das Dürr (1961, Diagramm VIII) zusammenstellte und das hier ergänzt durch die Funde von Hüfingen erneut abgedruckt werden soll (Diagramm II). Zwei der Hüfinger Metacarpen sind nach ihrem Längenbreitenverhältnis ohne weiteres als Reste von Stieren zu bestimmen (s. auch Taf. 4, 2—3 sowie Boessneck 1956, Zalkin 1960). Sie sind mittellang und breit gebaut. Von größtem Interesse aber sind die anderen fünf Metacarpen (s. Taf. 4, 1. 4—6), denn sie fallen in Diagramm II in einen Bereich, der zwischen der Masse der Repräsentanten der Ochsen und der Kühe liegt und bisher zum Teil dünn bestückt war. Ihre Bestimmung stößt deshalb auf Schwierigkeiten. Alle fünf gleichen sich untereinander im Typ und sind nur willkürlich voneinander zu trennen, indem etwa der eine als ♀ der andere als ♂ angesehen wird. Während der kleinste seiner Lage im Diagramm nach am ehesten ♀ ist, ist der größte demnach am ehesten von einem ♂. Die drei mittleren passen in der Länge zu den beiden ♂♂ Metacarpen. Im Index II (Diagramm III) ordnen sich die schwächeren nahe der angenommenen oberen Grenze des Variationsfeldes der ♀♀ ein, die ein wenig breiteren markieren den Übergang zu den ♂♂. Auch hier liegt natürlich die Zuordnung der Funde im Ermessen des Untersuchers und wird gerade in dem mittleren Bereich nicht nur im Einzelfall, sondern allgemein fraglich bleiben, während im Bezug auf die ♀♀ links oben und die ♂♂ rechts unten ohne weiteres Übereinstimmung bestehen dürfte.

Tabelle 16 vermittelt einen Überblick über das Ergebnis der Geschlechtsbestimmung an den Metacarpenfunden (s. auch Taf. 4 und 5) und über die Maße der proximalen und distalen Metacarpenenenden. Die größten davon könnten der Größe nach ohne weiteres von Uren sein. Die meisten distalen Enden sind aber nur infolge der Verbreiterung der Gelenkfläche in höherem Alter so breit (Taf. 5, 13) und sicherlich von älteren Haustieren oder Ochsen.

*) Die mit einem Stern versehenen Funde sind abgebildet (Taf. 4).



Diagramm III

♂ = ♂ oder ♂
♀ = ♀ oder ♀

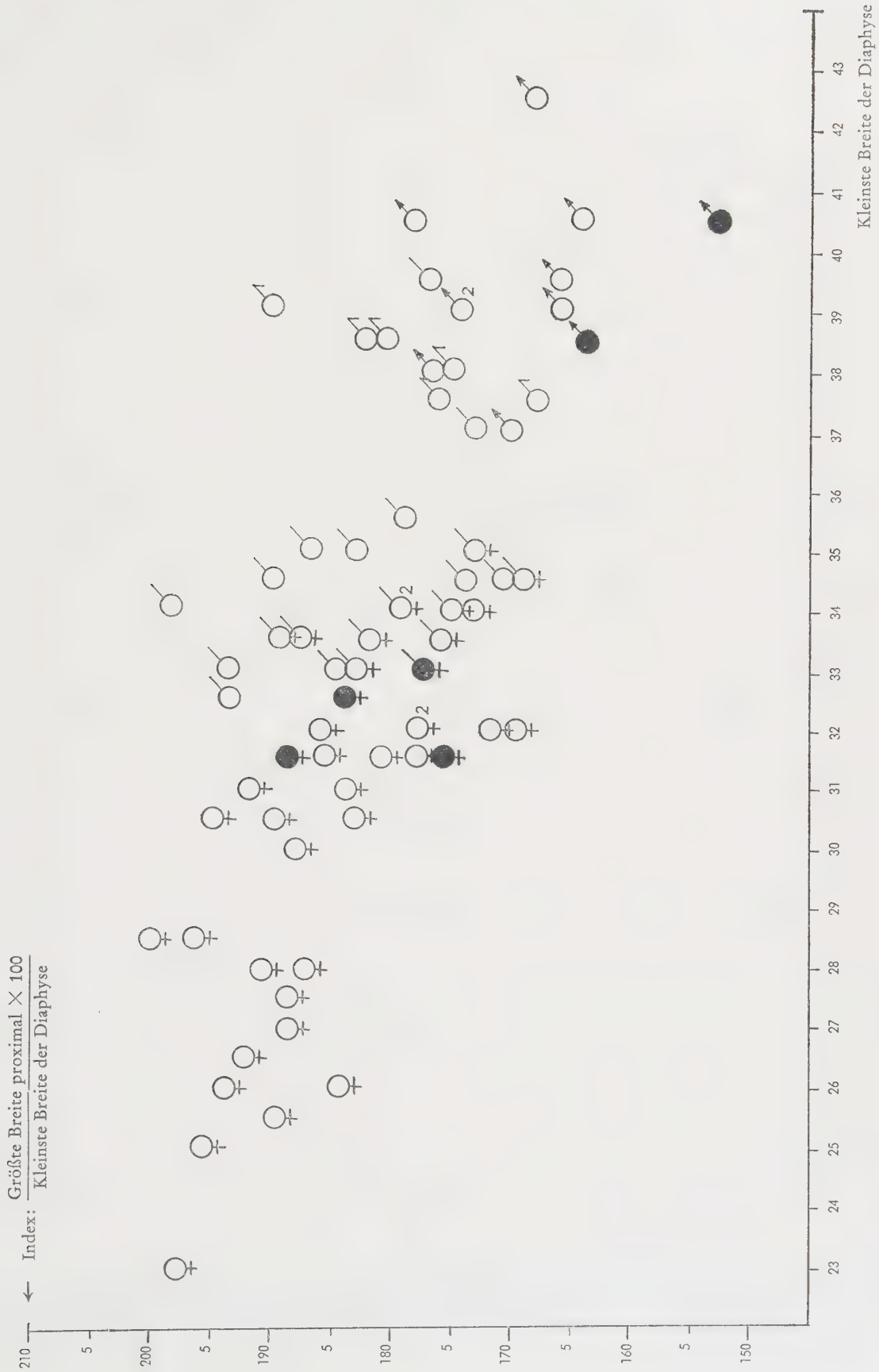


Tabelle 16. Metacarpenenden

Größte Breite proximal/distal	Proximale Enden Anzahl und Geschlecht					Distale Enden Anzahl und Geschlecht					
	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♂	?
45,5	2 I										
46	2					1					
47						3					
48	3 II					1					
49	1 I										
50	4 I					2					
51	5 II										
52	5 II					4					
53	5 I					3					
54	5 I					2					
55	7 II					3					
56	6 IV	1				9					
57	5 V	1				6					
58	8 II	3 II				5					
59	6 IV	4 III	1 I	1		6	3	2			
60	6 I	8 II	2 I	1		9	3	3	3		
61	3 I	5 II	1 I			4	4	2	1		
62		7		2	1 I	1	5		1	1	1
63		3 II	3 II	2 I	2 II	1	3		4	1	1
64		1	3 III	1	2				8	1	
65		2	3 II	1	1 I				2		
66				4 II	3 I		1		2	1	
67		1	1 I	2	3 I				1	1	
68					5 II	1			6	4	
69				1 I	4 I				2	4	
70			1 I	1 I	1				3	1	
71					1 I				2	5	
72			2	3 I					1	3	
73				2					1	3	
74			3 I	1						3	
75				1						5	
76										5	
77			1						1	9	
78				2						3	
79										2	
80										2	
	73	36	15	22	32	61	19	7	38	59	2

Die römischen Zahlen zeigen auf, an wieviel Metacarpen jeweils der Index II berechnet werden konnte.

An 15 Beckenresten konnte die Länge des Acetabulum gemessen werden (Tab. 17). Das Geschlecht wurde an 177 Fragmenten zu bestimmen versucht. Danach waren ♀ 72, ♀ 32, ♂ 25, ♂ 20, ♂ 28.

Tabelle 17. Becken

1. Geschlecht	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂
2. Länge des Acetabulum einschl. des Labium	60	(63)	(64)	(65)	(67)	67,5	(68)	69	(69)	(73)	(73)	(77)	79	82 (82)

An Femora konnten keine Maße genommen werden.

Bei den 54 meßbaren Tibiafragmenten handelt es sich meist um distale Enden (Tab. 18). Eine Tibia ist ganz erhalten. Ihre Maße: Größte Länge 358,5 mm, größte Breite proximal (79) mm, größte Breite distal (64) mm, kleinste Breite der Diaphyse 38,5 mm. An 4 proximalen Enden fand sich als größte Breite proximal 75, 79, 83 und 109 mm.

Tabelle 18. Tibia

1. Größte Breite distal	49,5	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
2. Anzahl	1	—	1	2	2	1	—	1	—	1	2	5	5	5
1. Größte Breite distal	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	77	
2. Anzahl	2	3	—	2	3	3	2	2	—	4	2	2	1	

60 Calcanei lieferten Maße. Diese finden sich zusammengefaßt in Tabelle 19.

Tabelle 19. Calcaneus

1. Größte Länge	108	113	119	121	122	123	128	130	131	133	134	137		
2. Anzahl	1	1	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2		
1. Größte Länge	139	140	141	142	143	144	145	146	149	159	165			
2. Anzahl	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2			
1. Länge des Tuber	70,5	73	76	77	78	79	80	81	82	84	85	86	87	89
2. Anzahl	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	3
1. Länge des Tuber	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	111	113	116
2. Anzahl	4	4	4	5	3	1	4	1	1	4	1	1	1	1

162 Tali konnten vermessen werden. Ihre Werte enthält Tabelle 20.

An 81 Tali wurde der Index = $\frac{\text{Breite des Caput} \times 100}{\text{Länge lateral}}$ berechnet.

Diese Tali sind im Diagramm IV aufgenommen. Eine Geschlechtsverteilung wage ich daraus nicht abzulesen.

Tabelle 20. Talus

1 Länge lateral	55	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70						
2. Anzahl	1	5	2	2	3	2	3	5	5	7	2	8	2	9						
1 Länge lateral	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84						
2. Anzahl	7	4	6	5	2	3	1	6	1	2	—	1	2	1						
1. Länge medial	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64						
2. Anzahl	3	2	1	2	3	2	2	9	—	4	5	8	7	12						
1. Länge medial	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77							
2. Anzahl	12	8	5	6	5	7	3	2	5	2	1	—	1							
1. Dicke lateral	31,5	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47			
2. Anzahl	1	2	2	2	5	4	7	9	6	11	2	4	9	3	2	1	1			
1. Dicke medial	2	3	4	7	1	7	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	48			
2. Anzahl	31	32	33	34	35	36	4	10	5	11	4	6	6	7	4	2	2			
1. Breite des Caput	34	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	54	56
2. Anzahl	1	1	6	6	2	15	4	8	10	10	9	9	9	2	6	9	4	3	3	1

Die Breite der Ossa centrotarsalia ist in Tabelle 21 zusammengestellt.

Tabelle 21. Os centrotarsale

1. Größte Breite	45,5	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
2. Anzahl	2	2	4	3	11	6	4	4	10	2	4	10	4	
1. Größte Breite	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	
2. Anzahl	3	3	1	2	2	1	2	3	1	1	1	—	1	

5 Metatarsen sind weitgehend erhalten (Tab. 22), 147 proximale und 161 distale Enden ließen die größte Breite messen (Tab. 23). An 87 proximalen Enden konnte zusätzlich die kleinste Breite der Diaphyse abgelesen werden. In gleicher Weise wie bei den Metacarpen wurde auch bei den Metatarsen ein Index I und ein Index II berechnet.

Index: $\frac{\text{Breite des Caput} \times 100}{\text{Länge lateral}}$

←

70

28

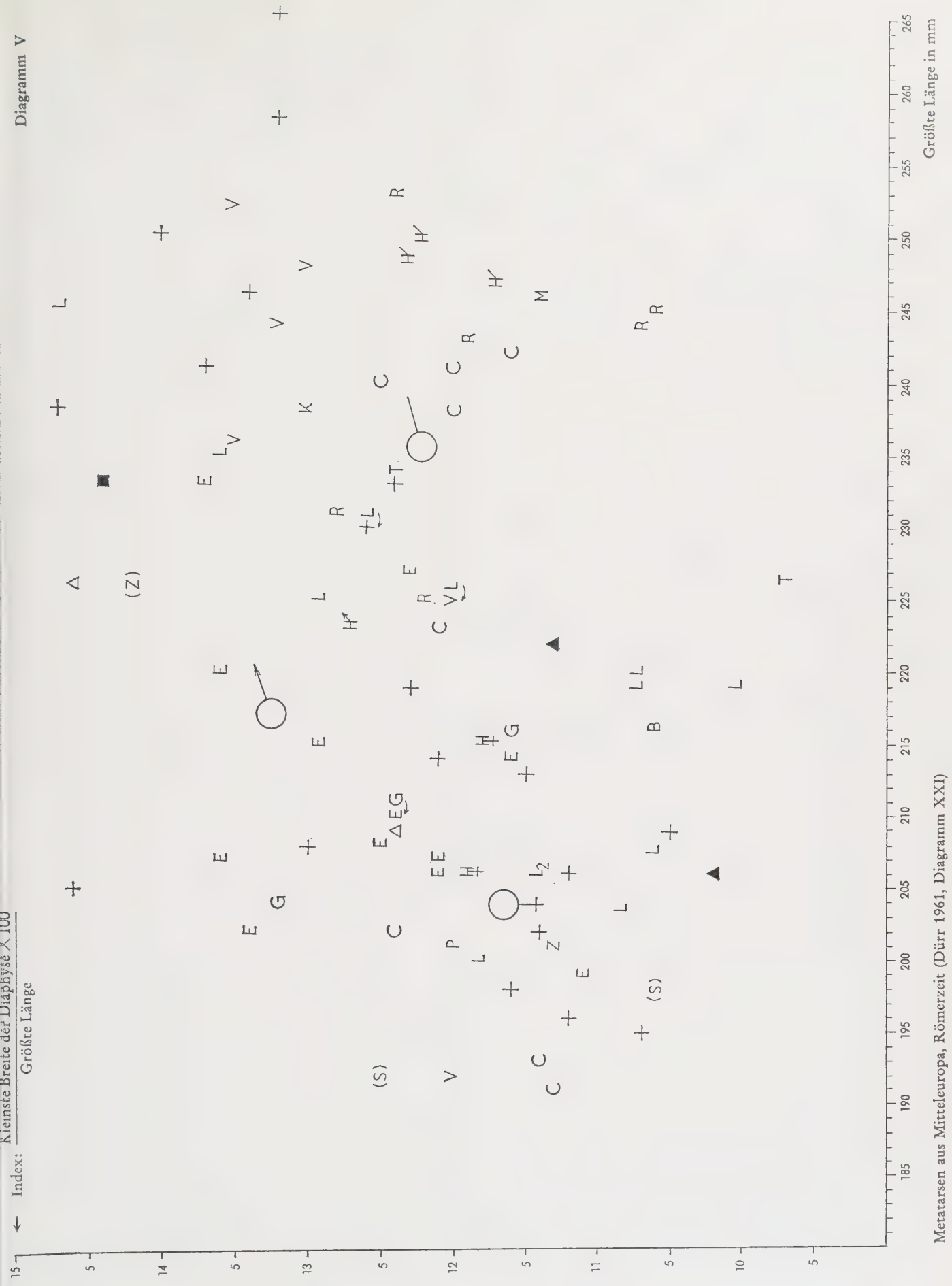
65

60

55



Hufingen (Donaueschingen) „Mühlöschle“; Tali



Metatarsen aus Mitteleuropa, Römerzeit (Dürr 1961, Diagramm XXI)

Größte Länge in mm

Tabelle 22. Ganze Metatarsen*)

1. Geschlecht	♀	♀	♂	♂	♂	♂
2. Größte Länge	206,5	215,5	223,5	(247)	248,5	250
3. Größte Breite proximal	45	46,5	—	(59)	58,5	57,5
4. Größte Breite distal	52	(52)	64,5	73,5	67	65,5
5. Kleinste Breite der Diaphyse	24,5	25,5	28,5	29	30,5	30,5
6. Index I	11,9	11,8	12,7	11,7	12,3	12,2
7. Index II	183,7	183,4	—	203,5	191,9	188,6

Tabelle 23. Metatarsenenden

Größte Breite proximal/distal	Proximale Enden Anzahl und Geschlecht					Distale Enden Anzahl und Geschlecht					
	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♂	
38,5	1 I										
40	2 I										
41	1 I										
42	2 I										
43	10 VI					1					
44	7 IV					1					
45	14 XI	1 I				2					
46	8 V	4 III				4					
47	4 III	3 II				2					
48	5 IV	3 I				2					
49	1	4 I	1 I	1	1	2					
50		3	1 I		1 I	7					
51	1 I	3 I	1 I	2 II	2 II	1					
52		4 III	3 III	2 II	2 II	4	1		1		
53				1 I		7					
54			1 I	5 IV		9					
55			3 III	1 I	4 III	7	2	1	1		
56			1 I	3 I		2	8		1		
57			4 IV	1 I	1	1	6		4		
58			1 I	2	4 II	1	3	2	1		
59			2 II	2 I	5 III	1	2	1	1		
60					2 I		4	1	1		
61			1 I	2 I	2 I	1	1	2	2	2	
62			1 I	1 I			1	1	4		
63					1 I			2	8		
64									2		
65								1	2		
66											
67								1			
68											
69											
70					1 I						
71											
72											
73								1			
74											
75											
76											
78											
	56	25	20	23	26	55	28	13	28	47	

Die römischen Zahlen zeigen auf, an wieviel Metatarsen jeweils der Index II berechnet werden konnte.

*) Alle Funde sind abgebildet (Taf. 6).



Die Geschlechtsbestimmung war bei den ganz erhaltenen Metatarsen zum Unterschied zu den Metacarpen ohne Schwierigkeiten möglich (Diagramm V). Drei Metatarsen stammen von großen Ochsen (Taf. 6, 4—6), einer ist von einem mittelgroßen Stier (Taf. 6, 3) und zwei sind von Kühen (Taf. 6, 1—2) von der Größe, wie sie für die Römerzeit typisch war. Die Bestimmung des Geschlechts an Bruchstücken ist bei den Metatarsen noch schwieriger und unsicherer als bei den Metacarpen.

Diagramm VI läßt den anscheinend hohen Anteil männlicher Tiere erkennen (s. auch Tab. 23). Fünf männliche Tiere fallen nach ihrer Diaphysenbreite aus dem geschlossenen Verband heraus. Vier von ihnen werden starke männliche Hausrinder gewesen sein. Der Metatarsus mit 70 mm größter Breite proximal und 38 mm Diaphysenbreite und einem Index von 184 (Taf. 7, 7) ist aber nicht nur größer, sondern auch kompakter gebaut. Das Marklumen ist verhältnismäßig klein. Allem Anschein nach stammt der Fund von einem Ur. Auch unter den distalen Enden befinden sich wie beim Metacarpus sehr große und starke Stücke, die von Uren sein könnten. Sie zeigen aber wiederum zumeist die für das Alter typische Verbreiterung der Gelenkfläche und sind der Wanddicke und der Struktur nach wohl eher von Haustieren und Ochsen (s. auch Taf. 7).

Den höchsten Anteil meßbarer Knochenfunde machen die Phalangen aus. 836 erste, 538 zweite und 437 dritte Phalangen waren einer Auswertung zugänglich.

Dottrens (1946) versuchte, ausgehend von rezenten Phalangen, Merkmale zu finden, die eine Bestimmung der einzelnen Phalangen als vordere und hintere, innere und äußere zulassen. An Hand der so gefundenen Kennzeichen bestimmte er Phalangen vorgeschichtlicher Zeit auf Seiten- und Extremitätenzugehörigkeit hin. Ich habe versucht mit den von ihm zusammengestellten Merkmalen, nach Überprüfung an rezenten, in der Extremitätenzugehörigkeit sicher bekannten Phalangen, die Mengen der Hüfinger Phalangen zu bestimmen. Die Trennung nach vorne und hinten, außen und innen befriedigte aber nur bei der Phalanx I. Bei den zweiten und dritten Phalangen mußte von einer so weitgehenden Trennung abgesehen werden. Bei Betrachtung der Phalangen eines Tieres ermöglichten die von Dottrens angegebenen Kennzeichen zwar eine Bestimmung, bei einem Gemenge von Phalangen vieler Tiere verschiedener Größen aber nur mit Einschränkungen. An den zweiten Phalangen war die Unterscheidung der vorderen und hinteren in ähnlicher Weise möglich wie bei Schaf und Ziege (Boessneck-Müller-Teichert 1964). Bei den dritten Phalangen konnten noch am besten vordere innere gegen hintere unterschieden werden.

Von den 836 meßbaren Phalangen wurden 188 als vordere äußere, 174 als vordere innere, 230 als hintere äußere und 185 als hintere innere bestimmt. Fraglich blieben 59 Fesselbeine. In Diagramm VII sind die vorderen, in Diagramm VIII die hinteren Phalangen eingetragen. Ein Vergleich der beiden Diagramme zeigt den Größenunterschied, bei weitgehender Überschneidung.

538 zweite Phalangen ergaben 270 vordere, 233 hintere und 35 fragliche (Diagramm IX).

437 meßbare dritte Phalangen ergaben 118 vordere innere, 192 hintere und 125 fragliche, unter denen die meisten von vorne außen sein dürften. Ein zu exakter diagrammatischer Darstellung brauchbarer Index ließ sich für sie nicht ermitteln.

4. Pathologisch-anatomische Veränderungen

Unter den Rinderknochen fand sich eine Reihe pathologisch veränderter Stücke. Entgegenkommenderweise berieten mich die Herren Professoren Dr. M. Westhues und Dr. E. Dahme in der Bestimmung der Veränderungen eingehend, wofür ich auch an dieser Stelle danken möchte. In einigen Fällen wurden mir zur Sicherung der Diagnose in der Chirurgischen Tierklinik der Universität München dankenswerterweise Röntgenbilder angefertigt.

Die veränderten Knochen stammen mit einer Ausnahme von Gliedmaßenenden:

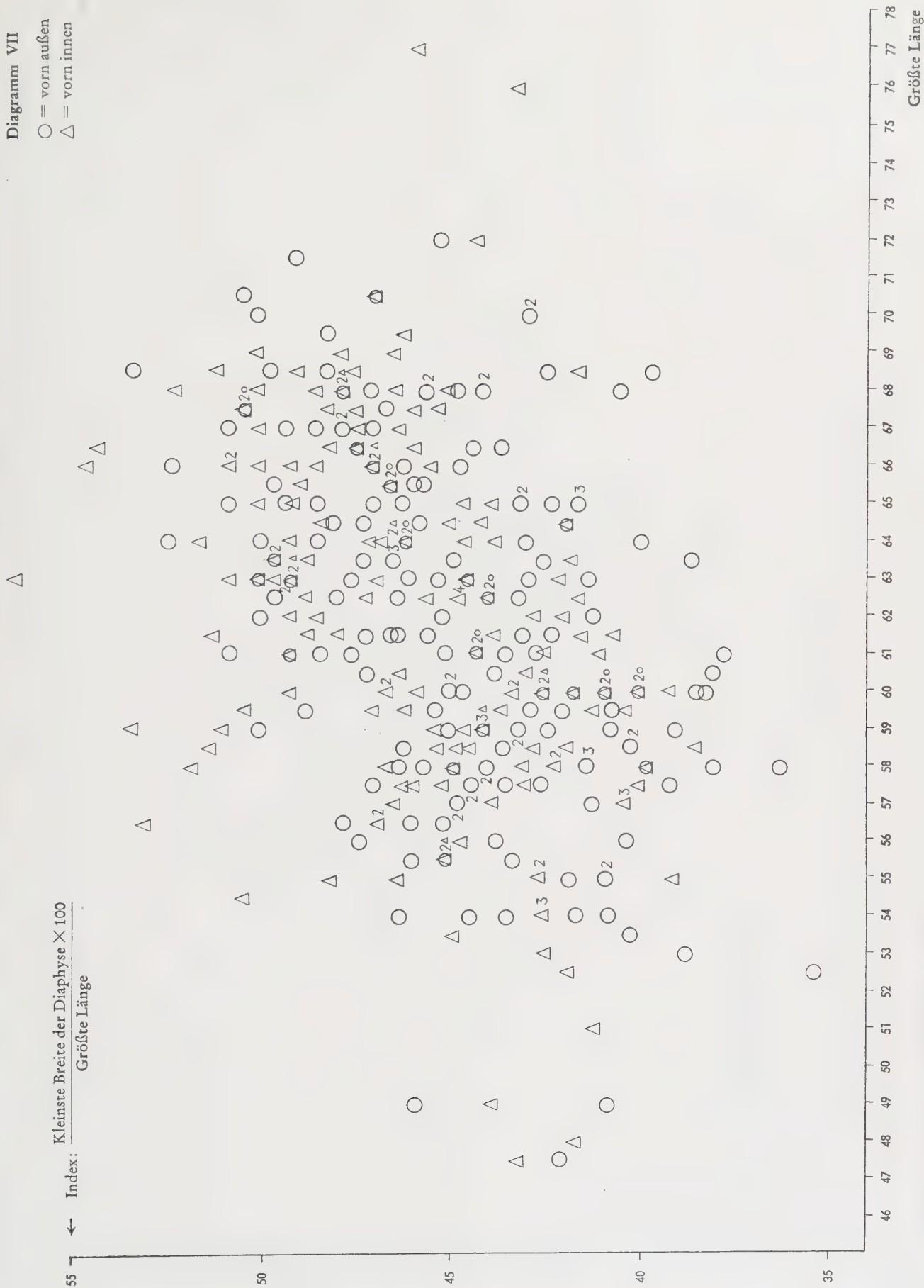
Ein Metacarpus weist nahe seinem proximalen Ende eine vornehmlich den dorsalen Bereich umfassende Knochenaufreibung als Folge einer Periostitis ossificans auf (Taf. 8, 1). Das Gelenk selbst ist nicht mit erfaßt. Vermutlich ist die Erscheinung die Folge eines Trauma und evtl. einer damit verbundenen Phlegmone.

An zwei Ossa centrotarsalia konnte eine starke Aufrauung der Gelenkfläche mit dem Tarsometatarsalgelenk beobachtet werden. Das Os tarsale secundum et tertium ist in dem einen Falle mit dem Controtarsale verwachsen (Taf. 8, 2—3). Auch die dorsalen Gelenkränder sind von der Aufrauung mit erfaßt (Arthritis und Periarthritis chronica ossificans). Bei fortschreitender Ausbreitung führen solche Veränderungen zu einem Erscheinungsbild wie es an fünf Metatarsen beobachtet werden konnte (Taf. 8, 4—6). Die gelenkumgreifenden Auftreibungen haben in einem Fall zu einer völligen Ankylosierung des Tarsometatarsalgelenks geführt. Solche spatähnlichen chronischen Entzündungen im Bereich des Sprunggelenkes tragen die Bezeichnung Rehbein. Sie sind trotz der Arthritis und Periarthritis chronica ossificans gewöhnlich nicht mit Lahmheit verbunden.

Zahlreiche Phalangen zeigen mehr oder minder ausgeprägt Erscheinungen von Schale und Leist (Taf. 8, 7—8; 9, 2—3). Unter Schale versteht man in der Veterinärchirurgie nur die mit Knochenaufreibung verlaufende chronisch deformierende Arthritis und Periarthritis der Zehengelenke (Fesselgelenk-, Krongelenk- und Hufgelenkschale). Mit Knochenaufreibungen einhergehende Periostitiden an den Ansatzstellen von Bändern am Fesselbein werden als Leist bezeichnet (Silbersiepe-Berge 1958).

Diagramm VII

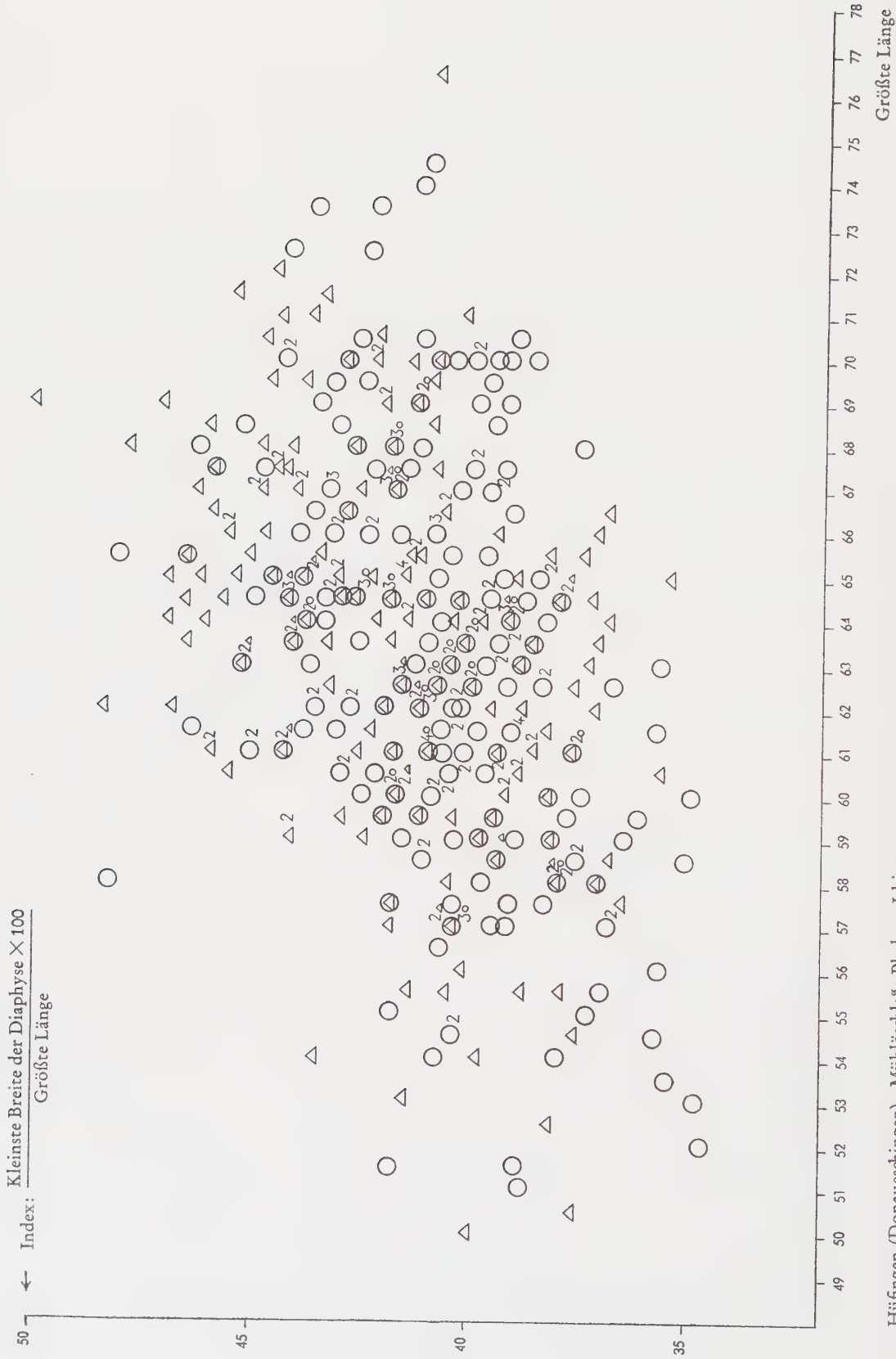
- = vorn außen
△ = vorn innen



Hüfingen (Donaueschingen) „Mühlöschle“: Phalanx I vorn

Diagramm VIII

- = hinten außen
- △ = hinten innen



Eine Phalanx II zeigt eine verheilte Fraktur oder Fissur im Bereich der proximalen Gelenkfläche (Taf. 8, 9).

Eine Phalanx I weist eine stark ausgeprägte Arthritis chronica deformans mit Schliffusuren auf (Taf. 9, 1).

Ein Klauenbein zeigt medial nahe dem Sohlenrand eine Fistel und Exostosenbildung (Taf. 9, 4). Es dürfte sich hier um eine auf den Knochen übergeleitete Pododermatitis, ein exostosierendes Panaritium handeln. Intra vitam war vermutlich ein stark ausgeprägter Limax vorhanden.

Eine weitere Phalanx III weist eine indurierende, sklerosierende subchondrale Ostitis sowie chronisch deformierende Arthritis auf (Taf. 9, 5).

In einem Fall zeigt ein Klauenbein die Verknöcherung der tiefen Beugesehne an ihrer Ansatzstelle (Taf. 9, 6).

Der Winkel eines Stylohyoides läßt makroskopisch eine Auftreibung mit kleinen Rauigkeiten erkennen (Taf. 9, 7). Das Röntgenbild weist eine unversehrte Kompakta aus. Die Spongiosa jedoch ist in mehrere Kammern aufgeteilt, die mit nekrotischem Knochengewebe angefüllt sind (Taf. 9, 8). Die Ränder der Kammern sind teils scharf und induriert, teils undeutlich. Mit Sicherheit läßt sich eine Diagnose nicht stellen. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich um tuberkulöse oder aktinomykotische Veränderungen. Aktinomykose ist jedoch für die damalige Zeit noch nicht nachgewiesen. Eventuell könnte auch noch an Osteodystrophie und Ostitis fibrosa gedacht werden. Die unveränderte Kompakta spricht aber dagegen.

Diskussion der Ergebnisse

An den Rinderfunden der römertimeiligen Station Hüfingen—Mühlöschle fällt einmal eine große Variation, zum anderen ein hoher Anteil an männlichen Tieren auf. Dieses Bild aber kann geradezu als charakteristisch für die Römerzeit angesehen werden (Boessneck 1957, 108 ff., 1958, 77 ff.). Aus der großen Variation mit Rindern zweier Größengruppen auf zwei nebeneinander gehaltene Rassen zu schließen, ist nicht notwendig. Betrachtet man Diagramme, die aufgrund der Längen-Breitenverhältnisse von Metapodien aufbauen, bei gewöhnlichen Primitivpopulationen, wie z. B. der von Manching (Dürr 1961, Diagramm IV), so liegen die Metapodien der Stiere entsprechend ihrer im Vergleich zu den Kühen gleichen Länge, aber größeren Breite über denen der Kühe, die Ochsen rechts. In der Römerzeit, ebenso nach den Funden von Hüfingen, ist das Bild ein anderes. Die Punkte für die männlichen — ♂ und ♂ — Tiere sind größtenteils stärker nach rechts verschoben. Ochsen und Stiere waren also jetzt größer als die Masse der Kühe. Die Existenz zweier Rassen nebeneinander müßte auch den kleinen Kühen entsprechende kleine Stiere in größerer Zahl finden lassen; in größerer Zahl deshalb, weil Rinderpopulationen in Primitivhaltung einen relativ hohen Anteil männlicher Tiere aufweisen. Um die breite Variation und die Funde „zweier Größen“ zu erklären, ist wohl eher an eine Förderung der Tierzucht zu denken. Die Kenntnisse dazu wurden von den römischen Okkupatoren mitgebracht (vgl. Hauger 1921). Nach Boessneck (1958, 79) ist die Größenzunahme der Stiermetapodien nicht allein auf die Einfuhr starker Stiere zurückzuführen, sondern auch auf eine bessere Fütterung der Zuchtstiere im Vergleich zu den Kühen. Koch (1954, 56) belegt diese bessere Fütterung von Zuchtstieren für die Gegenwart. Diese Hebung der örtlichen Zuchtverhältnisse muß sich natürlich um so stärker auswirken, je länger und intensiver eine Siedlung unter römischem Einfluß stand. Demnach muß sich auch in Hüfingen—Mühlöschle ein Größerwerden der Kühe anbahnen. Das Vorhandensein größerer Kühe kann bei vorsichtiger Ausdeutung nur selten nachgewiesen werden. Größere Hornzapfen, die den Eindruck machen, von Kühen zu sein, lassen die Tiergröße kaum beurteilen, und bei Metapodien besteht die Schwierigkeit, Kühe und Ochsen auseinanderzuhalten, weil beide die gleichen Längenbreitenindices aufweisen.

Die Frage, inwieweit die vorliegende Variationsbreite nach oben hin durch Wildrinderknochen mitbestimmt wird, werfen mehrere Fundstücke auf. Einige Knochen, so vor allem ein Metatarsus proximal (Taf. 7, 7, Tab. 23 und Diagramm VI), sind so stark, daß sie mitten in den Variationsbereich der Urstierknochen fallen und kaum mehr Hausrindern zugeschrieben werden können. Ist das Vorkommen des Ures unter den Funden damit sehr wahrscheinlich, bleibt die Frage, inwieweit schwächere Urstiere, vor allem aber Urkühe das Variationsbild mitbestimmen — sie wären ja als Gegenstücke zu den Urstieren zu erwarten und fielen zumindest in den Breitenmassen der Röhrenknochen mitten in den Bereich großer Hausrinder (vgl. Stampfli in Boessneck-Jéquier-Stampfli 1963, 159 ff.). Der geschwungene Hornzapfen einer Kuh, dessen Umfang an der Basis 178 mm mißt (Taf. 2, 2—3), könnte schon einer Urkuh gehört haben, wenn man annimmt, daß unter schlechter werdenden Lebensbedingungen schwächere Ure vorkamen.

Der unverhältnismäßig hohe Anteil männlicher Tiere — ♂ und ♂ — ist, wenn sich auch das Übergewicht nicht in allen Fällen so deutlich zeigt wie an den Hornzapfen, unverkennbar. Außer Frage steht, daß ein uns im Vergleich mit heutigen Tierzuchtverhältnissen hoch erscheinender Anteil männlicher Tiere allgemein in vor- und frühgeschichtlichen Stationen festzustellen ist, den höchsten Anteil aber römertimeilige Stationen aufweisen. Neben ihrer Bedeutung als Fleischlieferanten dürften Ochsen und vielleicht sogar Stiere eine größere Bedeutung als Arbeitstiere gehabt haben. Bachmann (1962, 11) weist diese Verwendungsmöglichkeit des Stieres aufgrund eigener Erfah-

runge nach. Eine Möglichkeit, den hohen Anteil männlicher Tiere zu erklären, besteht darin, daß die Fleischnutzung gegenüber der Milchnutzung im Vordergrund gestanden haben kann. Zweifelsohne sind männliche Tiere weiblichen im Fleischertrag überlegen. Man müßte sich aber vorstellen, daß vornehmlich Stierkälber aufgestellt, Kuhkälber und Jungrinder aber geschlachtet wurden. Zu den Hüfingerrinderfunden könnte sich eine bevorzugte Bullen- und Ochsenaufzucht in dem hohen Anteil jung geschlachteter Tiere im Vergleich mit den im Alter von über zwei Jahren geschlachteten an Hand der Unterkieferfunde ausdrücken (s. Tab. 8 S. 21).

Mit den von Boessneck (1956) ermittelten Quotienten wurde aufgrund der wenigen ganz erhaltenen Metacarpen und Metatarsen eine Vorstellung von der Widerristhöhe der Hüfingerrinder gewonnen, die an Hand der zahlreichen proximalen und distalen Enden unterbaut werden konnte. Die Kühe waren anscheinend im allgemeinen etwa 1,10—1,30 m hoch, die Stiere über 1,30—1,40 m und manche sicherlich noch größer und die Ochsen wohl meist über 1,30—1,45 m oder noch darüber.

Zusammenfassung

1. In der römischen Station Hüfingen—Mühlöschle kommt dem Rind unter den Nutztieren bei weitem die größte Bedeutung zu. Von 87 289 ausgegrabenen Knochen stammen 54 050 vom Rind. Das sind 62 %.
2. Als Mindestindividuenzahl ergab sich nach den Unterkieferfunden 416. Alle anderen Knochen brachten geringere Mengen, die Metapodien z. B. 305. Bei 226 im Alter von unter drei Jahren geschlachteten Tieren und nur 190 über dreijährigen fiel der Anteil junger Tiere hoch aus. Andererseits weisen der Abkautungsgrad der Zähne und die Form der Hornzapfen darauf hin, daß manche Rinder bis in ein beträchtliches Alter hinein gehalten worden sein müssen.
3. Ebenso wie in anderen römischen Stationen fallen die große Variation der Rinder und der hohe Anteil männlicher Tiere auf. Aus dieser erheblichen Variation auf die Existenz zweier nebeneinander gehaltenen Rinderrassen zu schließen, ist nicht notwendig. Das Vorkommen größerer Tiere neben kleineren kann auf eine Verbesserung der örtlichen Fütterungs- und Zuchtverhältnisse nach römischen Vorbildern zurückzuführen sein.
4. Zumindest einige der größten Knochen dürften von Urstieren stammen. Der Nachweis dazugehöriger Urkühe konnte nicht gebracht werden.

Für die Überlassung des Themas und die stete Betreuung bei der Durchführung der Arbeit danke ich Herrn Prof. Dr. J. Boessneck. Fräulein cand. phil. E. Soergel verdanke ich die Anregung zu den Diagrammen III und VI. Herrn Dr. A. Liebermann danke ich für die Ausführung der Abbildungen und Fräulein E. Loos für die Anfertigung der Photographien.

Literaturverzeichnis

- Bachmann, M.: Schädelreste des Rindes aus dem keltischen Oppidum von Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 14, München 1962.
- Boessneck, J.: Ein Beitrag zur Errechnung der Widerristhöhe nach Metapodienmaßen bei Rindern. Zeitschr. f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie 68, 75—90, 1956.
- Boessneck, J.: Die Tierknochen. In: Krämer, W.: Cambodunumforschungen 1953 I. Mat.-Hefte z. Bayer. Vorgesch. H. 9, 103—116, 1957.
- Boessneck, J.: Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 2, München 1958.
- Boessneck, J.: Tierknochen. In: Ulbert, G.: Römische Holzfässer aus Regensburg. Bayer. Vorgeschichtsblätter 24, 13—15, 1959.
- Boessneck, J., Müller, H. H., und M. Teichert: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* L i n n é) und Ziege (*Capra hircus* L i n n é). Kühn-Archiv 74, 1—129, 1964.
- Dottrens, E.: I. Etude préliminaire: Les phalanges osseuses de *Bos taurus domesticus*. Rev. Suisse de Zool. 53, 739—774, 1946.
- Dürr, G.: Neue Funde des Rindes aus dem keltischen Oppidum von Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 12, München 1961.
- Duerst, J. U.: Das Horn der Cavicornia. Denkschrift Schweiz. Naturforsch. Ges. 43, Zürich 1926.
- Habermehl, K. H.: Die Tierknochenfunde im römischen Lagerdorf Butzbach. Saalburg-Jahrbuch 18, 67—108, 1959/60.
- Hauger, A.: Zur römischen Landwirtschaft und Haustierzucht. Hannover 1921.
- Hilzheimer, M.: Die im Saalburgmuseum aufbewahrten Tierreste aus römischer Zeit. Saalburg-Jahrbuch 5, 105—158, 1924.
- Koch, W.: Über angebliche Anzeichen von Domestikation am Skelett von Rindern. Zeitschr. f. Morphol. u. Ökolog. d. Tiere 7, 3, 444—471, 1927.
- Koch, W.: Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht. Stuttgart 1954.
- Kubasiewicz, M.: Über die Methodik der Forschung an ausgegrabenen Tierknochenresten (polnisch, deutsche Zusammenfassung). Materialy Zachodnio-Pomorskie 2, 235—244, Stettin 1956.
- Schatz, H.: Die Tierknochenfunde aus einer mittelalterlichen Siedlung Württembergs. Diss. München 1963.
- Schermer, W.: Untersuchungen über die Hornausbildung beim Hausrind. Diss. Halle 1933.
- Silbersiepe-Berge: Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte. 13. Aufl., Stuttgart 1958.
- Stampfli, H. R.: In Boessneck, J., Jéquier, J. P., und Stampfli, H. R.: Seeberg Burgäschisee-Süd, Teil 3. Die Tierreste. Acta Bernensia II, Bern 1963.
- Zalkin, V. I.: Die Veränderlichkeit der Metapodien und ihre Bedeutung für die Erforschung des großen Hornviehs der Frühgeschichte (russisch). Bulletin d. Moskauer Ges. f. Naturforscher, Sektion Biol. 65, (1), 1960.

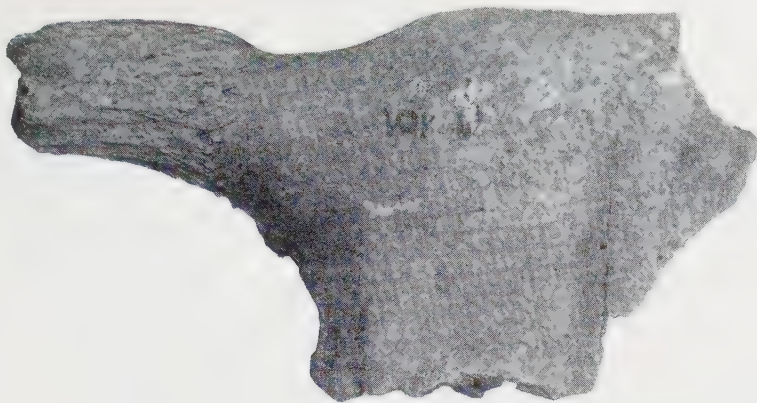
Tafeln

Tafel 1

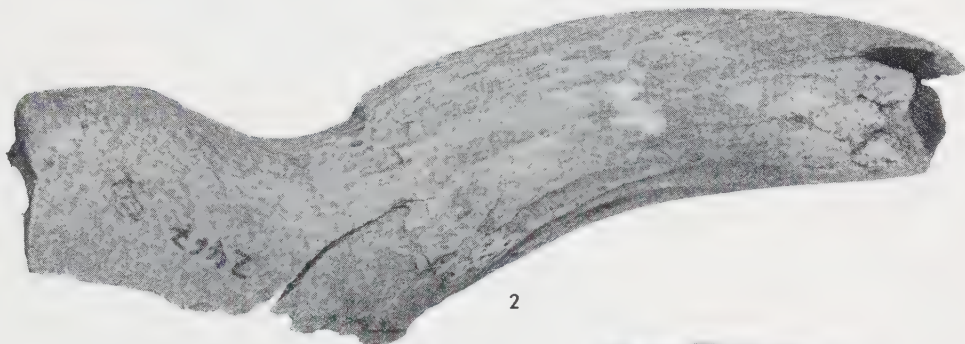
Hornzapfen

1. Rechter Hornzapfen mit einem Teil des Frontale von einer „kleinen“ Kuh. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 117 mm.
2. Linker Hornzapfen einer „größeren“ Kuh. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 155 mm.
3. Rechter Hornzapfen eines Stieres. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 178, Länge an der großen Kurvatur 203 mm.
4. Linker Hornzapfen einer „kleinen“ Kuh. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 119, Länge an der großen Kurvatur 125 mm.
5. Rechter Hornzapfen eines starken Stieres oder Ochsen. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 268 mm.

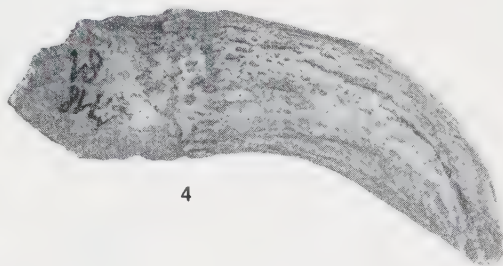
M. 1 : 2



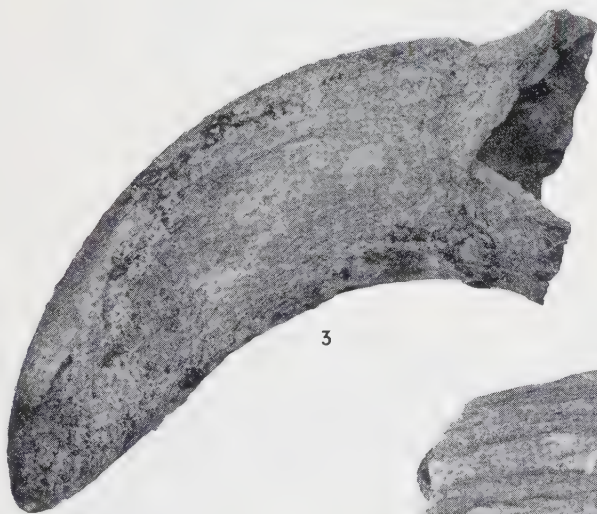
1



2



4



3

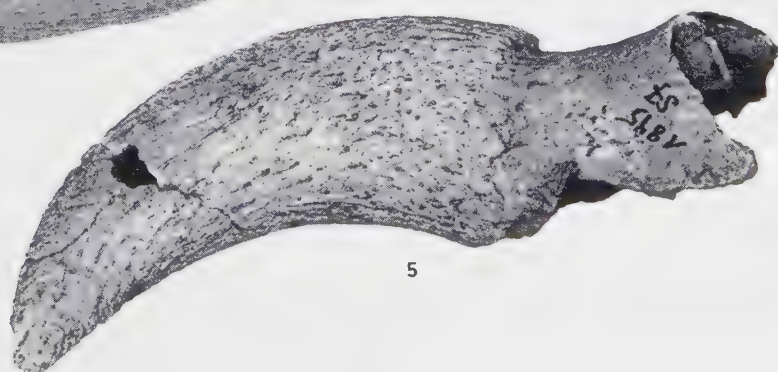
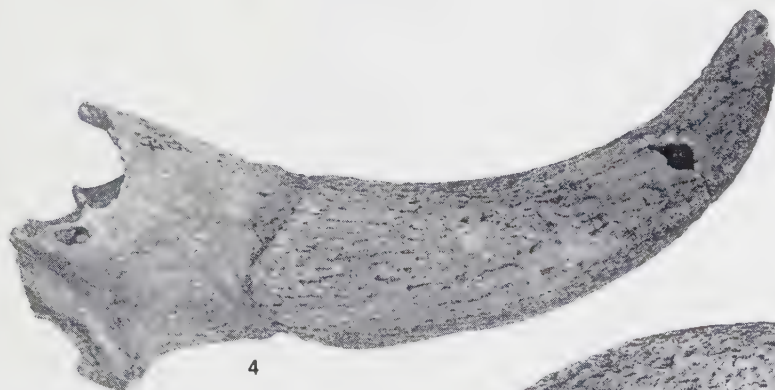
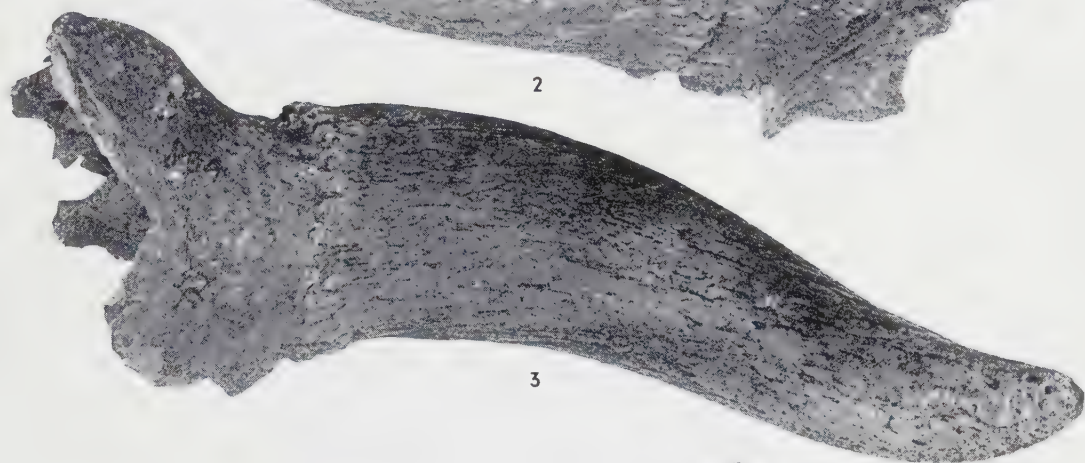
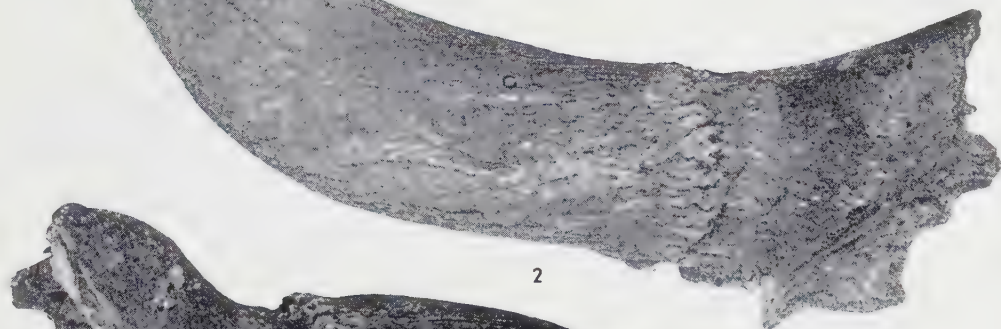
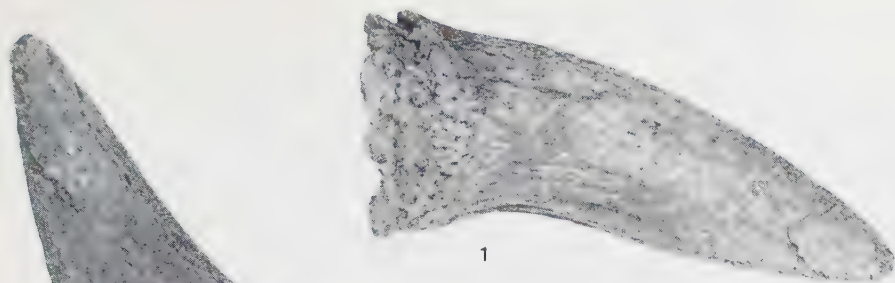


5

Tafel 2

Hornzapfen

1. Linker Hornzapfen einer „größeren“ Kuh oder eines „kleineren“ Stieres. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis (155), Länge an der großen Krümmung 142 mm.
2. Linker, stark geschwungener Hornzapfen einer „großen“ Kuh. Nuchalansicht. (Der gleiche Zapfen wie Abb. 3.)
3. Linker, stark geschwungener Hornzapfen einer „großen“ Kuh. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 178, Länge an der großen Krümmung 245 mm.
4. Rechter Hornzapfen einer „größeren“ Kuh oder eines „kleineren“ Stieres. Nuchalansicht. (Der gleiche Zapfen wie Abb. 5.)
5. Rechter Hornzapfen einer „größeren“ Kuh oder eines „kleineren“ Stieres. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 155, Länge an der großen Krümmung 190 mm.

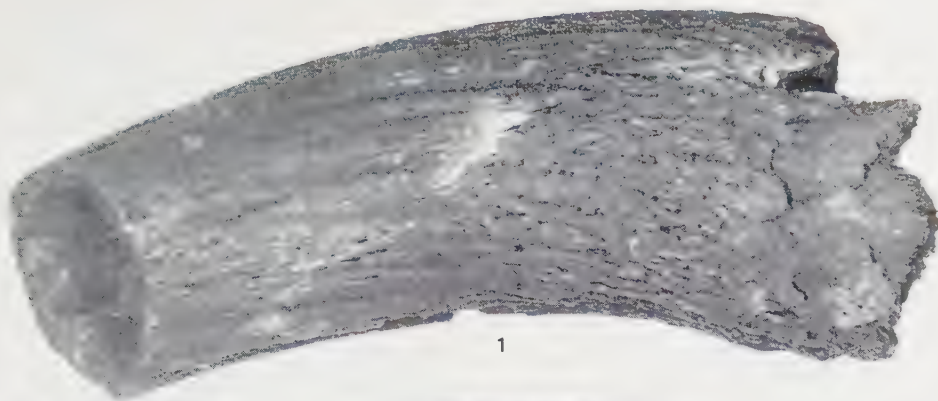


Tafel 3

Hornzapfen

1. Rechter Hornzapfen eines „starken“ Ochsen. Das Zapfenende ist abgesägt. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 235 mm.
2. Linker Hornzapfen eines „starken“ Stieres. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 250 mm.
3. Linker Hornzapfen eines „großen“ Ochsen. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 198 mm.
4. Rechter Hornzapfen eines Ochsen oder Stieres. Frontalansicht. Umfang der Hornzapfenbasis 210 mm.

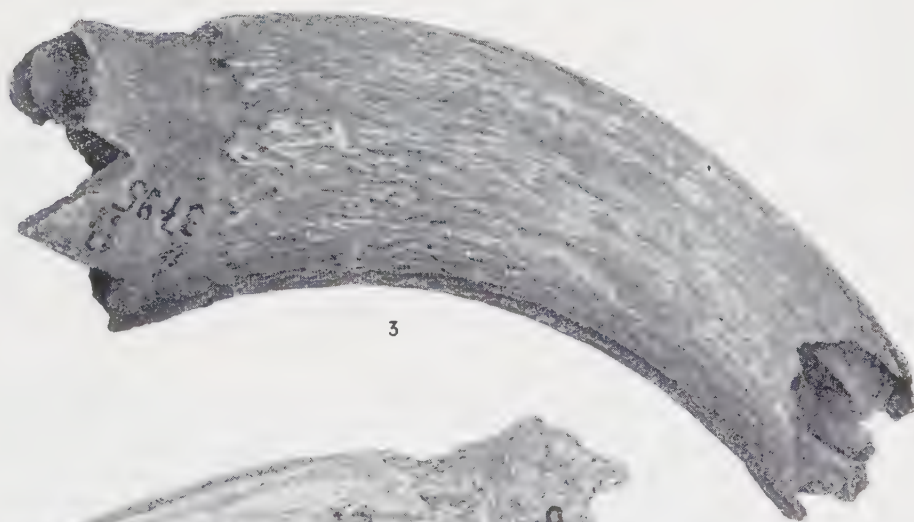
M. 1 : 2



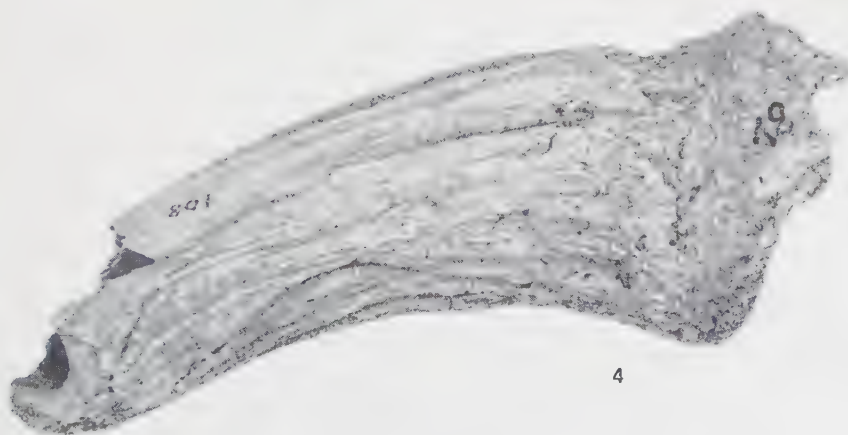
1



2



3



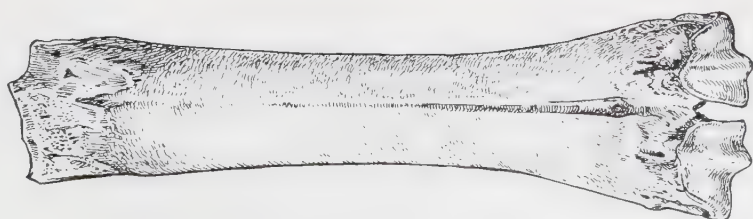
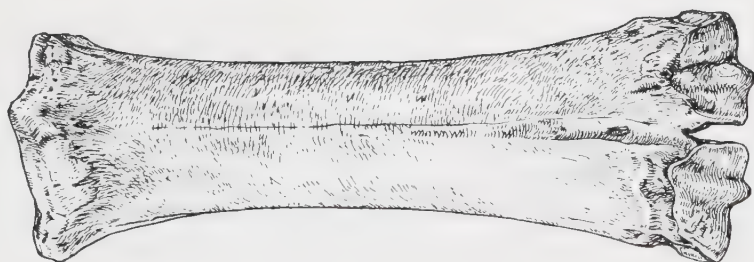
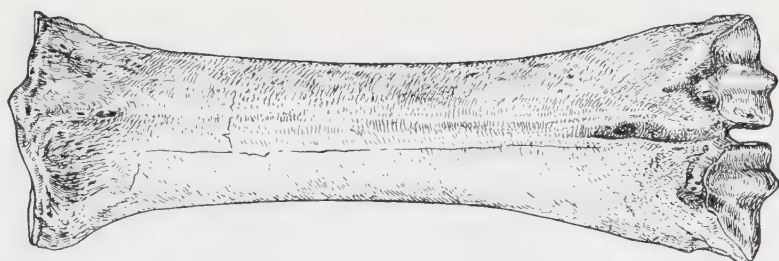
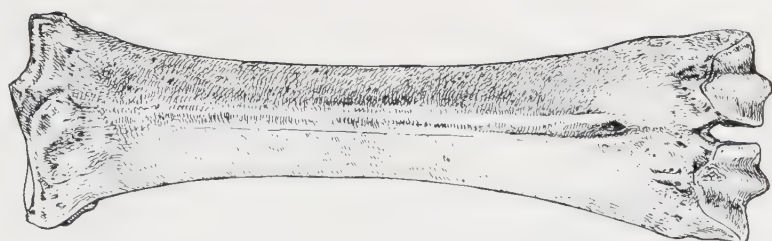
4

Tafel 4

Metapodien in Dorsalansicht Ganze Metacarpen

1. Geschlecht ♀. Größte Länge 199, kleinste Breite der Diaphyse 31,5 mm
2. Geschlecht ♂. Größte Länge 200, kleinste Breite der Diaphyse 40,5 mm
3. Geschlecht ♂. Größte Länge 204, kleinste Breite der Diaphyse 38,5 mm
4. Geschlecht ♀. Größte Länge 204, kleinste Breite der Diaphyse 31,5 mm
5. Geschlecht ♀. Größte Länge 207, kleinste Breite der Diaphyse 32,5 mm
6. Geschlecht ♀. Größte Länge 213, kleinste Breite der Diaphyse 33 mm

M. 1 : 2



1

2

3

4

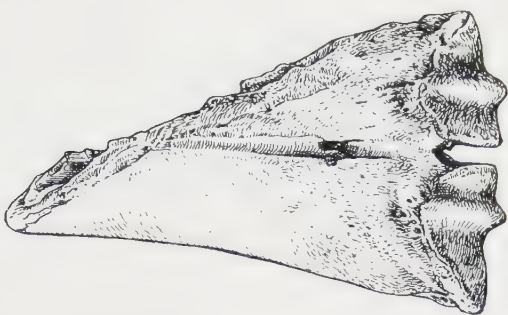
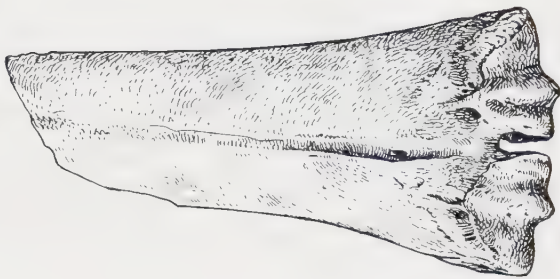
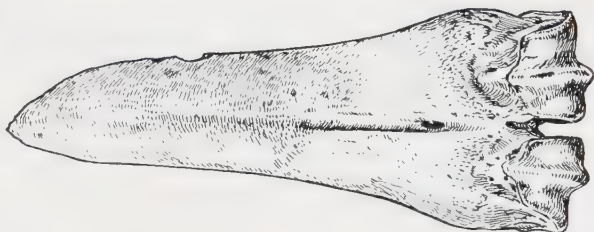
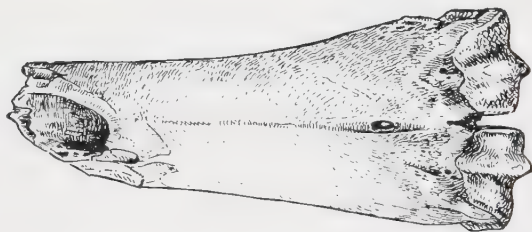
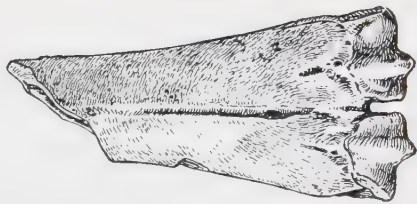
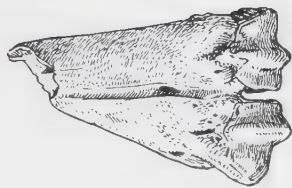
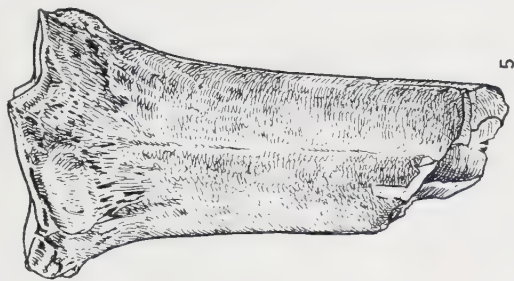
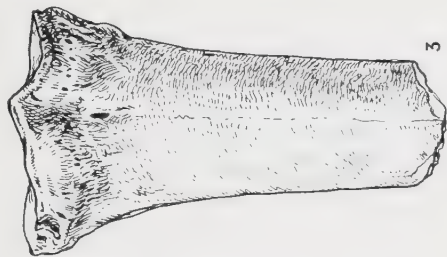
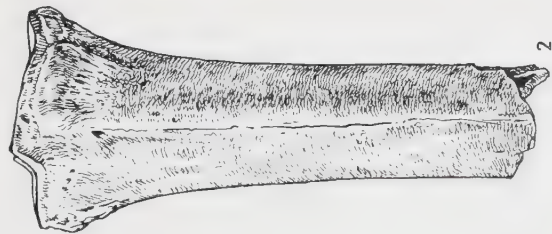
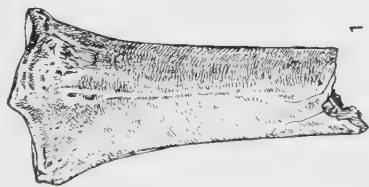
5

6

Tafel 5

Metapodien in Dorsalansicht Metacarpen proximal und distal

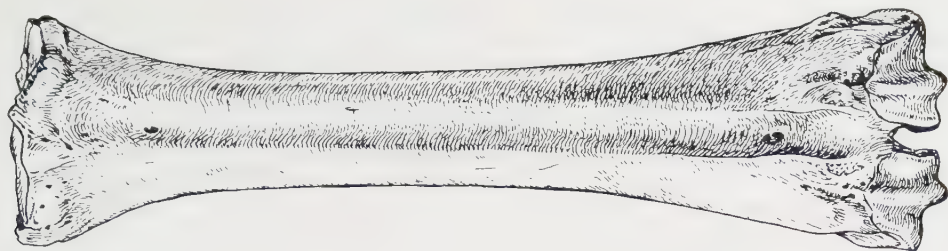
1. Geschlecht ♀. Größte Breite proximal 45,5 mm
2. Geschlecht ♀. Größte Breite proximal 59,5 mm
3. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal 65,5 mm
4. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal 64 mm
5. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal 71,5 mm
6. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal 72 mm
7. Geschlecht ♀. Größte Breite distal 48,5 mm
8. Geschlecht ♀. Größte Breite distal 52,5 mm
9. Geschlecht ♀. Größte Breite distal 52 mm
10. Geschlecht ♂. Größte Breite distal 61 mm
11. Geschlecht ♂. Größte Breite distal 59,5 mm
12. Geschlecht ♂. Größte Breite distal 72,5 mm
13. Geschlecht ♂. Größte Breite distal 80,5 mm



Tafel 6

Metapodien in Dorsalansicht Ganze Metatarsen

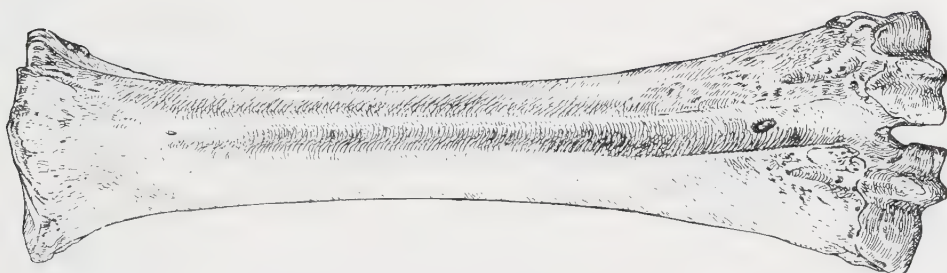
1. Geschlecht ♀. Größte Länge 206,5, kleinste Breite der Diaphyse 24,5 mm
2. Geschlecht ♀. Größte Länge 215,5, kleinste Breite der Diaphyse 25,5 mm
3. Geschlecht ♂. Größte Länge 223,5, kleinste Breite der Diaphyse 28,5 mm
4. Geschlecht ♂. Größte Länge (247), kleinste Breite der Diaphyse 29 mm
5. Geschlecht ♂. Größte Länge 248,5, kleinste Breite der Diaphyse 30,5 mm
6. Geschlecht ♂. Größte Länge 250, kleinste Breite der Diaphyse 30,5 mm



6



5



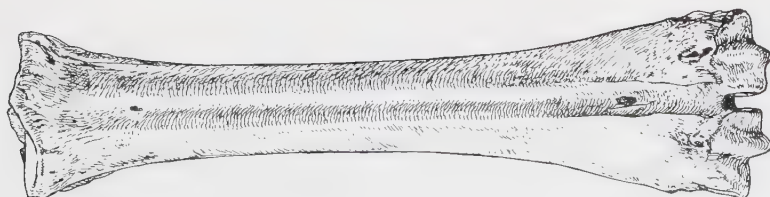
4



3



2



1

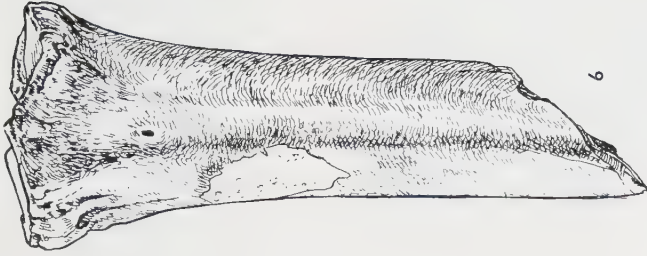
Tafel 7

Metapodien in Dorsalansicht Metatarsen proximal und distal

1. Geschlecht ♀. Größte Breite proximal 38,5 mm
2. Geschlecht ♀. Größte Breite proximal 43 mm
3. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal 55 mm
4. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal (58) mm
5. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal (59) mm
6. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal 63,5 mm
7. Geschlecht ♂. Größte Breite proximal 70 mm
8. Geschlecht ♀. Größte Breite distal 42 mm
9. Geschlecht ♀. Größte Breite distal 53,5 mm
10. Geschlecht ♀. Größte Breite distal 49 mm
11. Geschlecht ♂. Größte Breite distal 61 mm
12. Geschlecht ♂. Größte Breite distal 73 mm
13. Geschlecht ♂. Größte Breite distal 76 mm
14. Geschlecht ♂. Größte Breite distal 74,5 mm



7



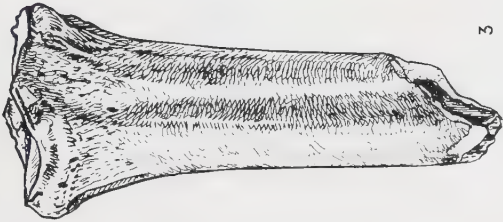
6



5



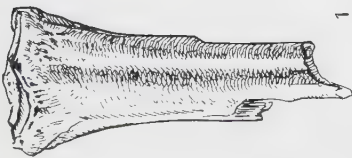
4



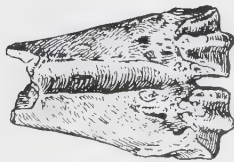
3



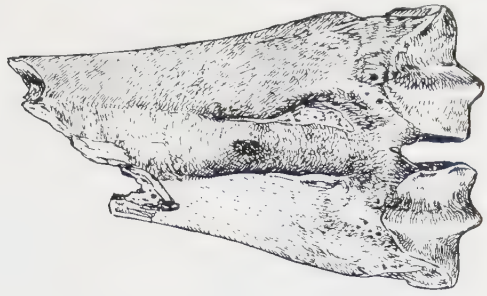
2



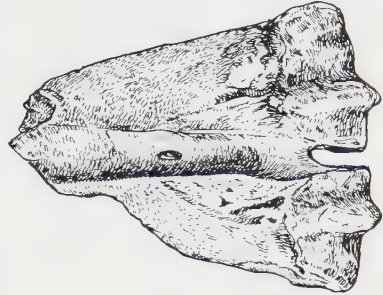
1



8



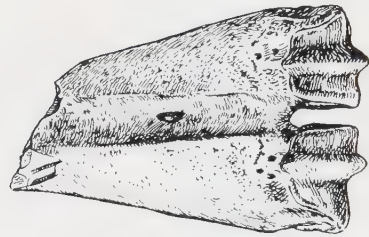
14



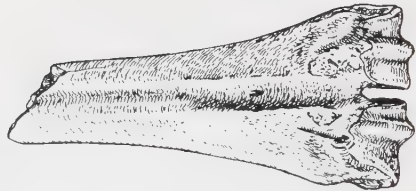
13



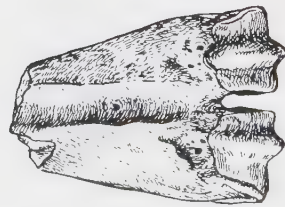
12



11



10



9

Tafel 9

Pathologische Veränderungen

1. Phalanx I mit Schliffusuren als Folge einer Arthritis chronica ossificans. Ansicht von proximal und dorsal.
2. Phalanx I mit Leist. Dorsalansicht.
3. Arthritis und Peri arthritis des Klauengelenkes. Proximalansicht der Phalanx III.
4. Klauenbein mit Fistelbildung. Medialansicht.
5. Klauenbein mit röntgenologisch festgestellter indurierender, sklerosierender subchondraler Ostitis und deformierender Arthritis. Proximalansicht.
6. Phalanx III mit verknöchelter tiefer Beugesehne. Ansicht von proximal.
7. Winkel eines Stylohyoides mit einer äußerlich erkennbaren Knochenaufreibung.
8. Winkel eines Stylohyoides in Röntgenaufnahme mit vermutlich tuberkulösen (oder aktinomykotischen) Veränderungen.



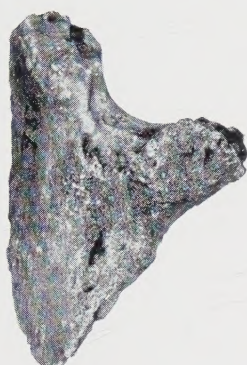
1



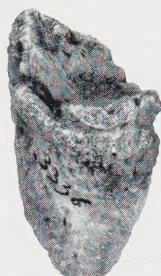
2



3



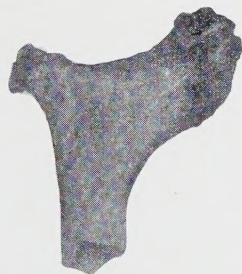
4



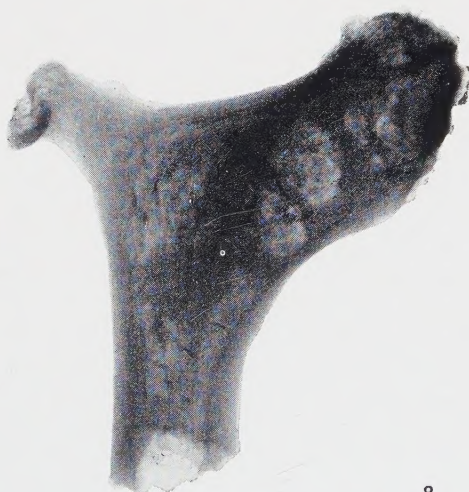
5



6



7



8

